МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«30» мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 30.05.2022

Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А
по дисциплине **«СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»**

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Технологические установки нефтегазового комплекса
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт химического и нефтяного машиностроения
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Основы конструирования и прикладная механика»
Курс; семестр	1-2; 3, 5

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	8	0,22
Лабораторная работа	6	0,17
Практическое занятие	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	185	5,14
Форма аттестации: Контрольная работа (5 сем), Экзамен (5 сем)	9	0,25
Всего	216	6

Казань, 2022

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 728 от 09.08.2021) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Технологические установки нефтегазового комплекса» на основании учебных планов набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Профессор	Ф.С. Хайруллин
Доцент	М.Н. Убайдуллоев

С О Г Л А С О В А Н О

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Основы конструирования и прикладная механика», протокол от 25.04.2022 г. № 3.

Заведующий кафедрой ***Согласовано*** В.А. Лашков

У Т В Е Р Ж Д Е Н О

Начальник центра УМЦ ***Утверждаю*** Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Сопротивление материалов» являются:
а) формирование знаний о прочности, жесткости и устойчивости как необходимых условиях надежности технологических машин и оборудования;
б) обучение методам прочностных расчетов элементов технологических машин и оборудования;
в) обучение экспериментальным методам определения механических характеристик материалов и напряженно-деформированного состояния элементов конструкций.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Технологические установки нефтегазового комплекса» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Сопротивление материалов» обучающийся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Физика

Дисциплина «Сопротивление материалов» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Конструирование и расчет элементов оборудования (по отраслям)
2. Основы проектирования

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;

ОПК-12.1. Знает основные принципы обеспечения надежности технологических машин и оборудования на стадии проектирования, эксплуатации

ОПК-12.2. Умеет применять теоретические знания по обеспечению надежной работы технологических машин и оборудования на стадии их изготовления

ОПК-12.3. Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач повышения надежности технологических машин и оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

основные принципы решения задач на прочность, жесткость, устойчивость элементов конструкций для обеспечения надежности технологических машин и оборудования на стадии проектирования и эксплуатации

Уметь:

применять теоретические знания по прочностному расчету типовых элементов инженерных конструкций в виде стержней, пластин и оболочек, обеспечивающие надежную работу технологических машин и оборудования на стадии их изготовления

Владеть:

навыками применения цифровых технологий для решения проверочных и проектировочных расчетов прочности, жесткости и устойчивости конструкций технологических машин и оборудования

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семе-стр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежу-точной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабора-торные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение	3	2				16	Контрольная работа
	Итого по семестру	**3**	**2**				**16**	
1.	Растяжение и сжатие	5	1	0,5	3	1	25	Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
2.	Теория напряженного и деформированного состояния и теории прочности	5	0,5	0,5		0,2	15	Контрольная работа; Экзамен
3.	Геометрические характеристики сечений	5	0,5			0,2	15	
4.	Сдвиг и кручение	5	0,5	0,5		0,2	10	Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
5.	Плоский изгиб	5	0,5	1	1	1	25	
6.	Сложное сопротивление	5	0,5	0,5	1	0,2	25	
7.	Энергетические методы определения перемеще-ний	5	0,5			0,2	15	Экзамен
8.	Статически неопределимые системы	5	0,5	0,5		0,2	15	Контрольная работа; Экзамен
9.	Устойчивость сжатых стержней	5	0,5	0,5	1	0,4	14	Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
10.	Расчет при динамических нагрузках	5	0,5			0,2	5	Экзамен
11.	Расчет при циклических напряжениях	5	0,5			0,2	5	
	Итого по семестру	**5**	**6**	**4**	**6**	**4**	**169**	**Экзамен**

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение	2	Основные задачи сопротивления материалов. Реальный объект и расчетная схема. Основные гипотезы сопротивления материалов. Классификация внешних сил.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
2.	Растяжение и сжатие	1	Напряжения в поперечном сечении. Напряжения по наклонным площадкам. Деформации. Закон Гука. Упругие и прочностные свойства материала. Условие прочности при растяжении-сжатии. Три типа прочностных расчетов. Простейшие статически неопределимые системы. Учет собственного веса стержня. Брус равного сопротивления. Потенциальная энергия деформации.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
3.	Теория напряженного и деформированного состояния и теории прочности	0,5	Понятие о напряженном состоянии в точке. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженных состояний. Плоское напряженное состояние. Прямая за-дача - определение напряжений по наклонной площадке. Обратная задача - определение главных напряжений и главных площадок. Примеры: всестороннее сжатие, чи-стый сдвиг. Обобщенный закон Гука. Предельное значе-ние коэффициента Пуассона. Потенциальная энергия деформации: полная, энергия изменения объема, энергия изменения формы.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
4.	Геометрические характеристики сечений	0,5	Площадь, статические моменты, моменты инерции: осевой, центробежный, полярный. Моменты инерции простейших фигур. Моменты инерции сложных сечений. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей координат. Главные оси. Главные моменты инерции. Эллипс инерции.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
5.	Сдвиг и кручение	0,5	Чистый сдвиг. Модуль сдвига. Связь между тремя упругими константами: модулем упругости, модулем сдвига и коэффициентом Пуассона. Напряжения при кручении вала круглого сечения Условие прочности при кручении. Определение угла закручивания и условия жесткости. Потенциальная энергия деформации при кручении.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
6.	Плоский изгиб	0,5	Внутренние силовые факторы при плоском изгибе. Нормальные напряжения в поперечном сечении балки. Условие прочности.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			Рациональные формы сечений ба-лок. Потенциальная энергия деформации при изгибе. Касательные напряжения при плоском изгибе. Формула Д.И.Журавского. Напряженное состояние при плоском изгибе. Полная проверка прочности. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его интегрирование. Универсальное уравнение изогнутой оси балки. Общие дифференциальные зависимости при плоском изгибе. Условие жесткости.	
7.	Сложное сопротивление	0,5	Косой изгиб. Внецентренное растяжение (сжатие). Нормальные напряжения в сечении, уравнение нейтральной оси, опасное сечение, опасная точка в сече-нии. Изгиб с кручением. Условие прочности. Эквива-лентный момент.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
8.	Энергетические методы определения перемеще-ний	0,5	Потенциальная энергия деформации в общем случае нагружения бруса. Теорема Касти-льяно. Обобщенная сила и обобщенное перемещение. Метод Максвелла-Мора. Способ Верещагина. Теоремы взаимности работ и перемещений.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
9.	Статически неопределимые системы	0,5	Метод сил. Пример раскрытия статической неопределимости. Проверка решения. Определение перемещений. Использование свойств симметрии.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
10.	Устойчивость сжатых стержней	0,5	Понятие устойчивого равновесия. Формула Эйлера. Обобщенная формула Эйлера, пределы применимости формулы. Формула Ф.С.Ясинского. Расчет сжатых стержней по коэффициенту уменьшения основного допускаемого напряжения.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
11.	Расчет при динамических нагрузках	0,5	Расчет при равноускоренном движении. Расчет вра-щающегося кольца. Расчет при ударных нагрузках. Ко-эффициент динамичности. Применение принципа Да-ламбера.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
12.	Расчет при циклических напряжениях	0,5	Понятие об «усталостном» разрушении. Циклы напряжений. Предел усталости (выносливости) при сим-метричном цикле. Определение предела усталости при произвольном несимметричном	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			цикле. Расчет на вынос-ливость. Коэффициент запаса. Учет концентрации, чи-стоты поверхности и масштабного фактора.	
	ВСЕГО	**8**		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Растяжение и сжатие	0,5	Расчет на прочность стержневых систем при растяжении-сжатии	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
2.	Теория напряженного и деформированного состояния и теории прочности	0,5	Плоское напряженное состояние. Определение главных площадок и главных напряжений. Определение максимальных касательных напряжений.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
3.	Сдвиг и кручение	0,5	Кручение стержней. Построение эпюр крутящих моментов и углов закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
4.	Плоский изгиб	0,5	Определение внутренних сил при изгибе. Построение эпюр.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
5.		0,5	Определение напряжений при изгибе. Расчет на прочность при плоском изгибе	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
6.	Сложное сопротивление	0,5	Изгиб с кручением. Расчет на прочность.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
7.	Статически неопределимые системы	0,5	Статически неопределимые системы при изгибе. Метод сил. Расчет статически неопределимых рам.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
8.	Устойчивость сжатых стержней	0,5	Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Практический метод расчета стержней на устойчивость.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
	ВСЕГО	**4**		

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Растяжение и сжатие	1	Испытание металлов на растяжение	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
2.		1	Испытание материалов на сжатие	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
3.		1	Определение характеристик упругости материала.	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
4.	Плоский изгиб	1	Определение напряжений в сечении балки при чистом изгибе	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
5.	Сложное сопротивление	1	Перемещения балки при плоском и косом изгибе	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
6.	Устойчивость сжатых стержней	1	Исследование потери устойчивости сжатого стержня и определение величины критической силы	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
	ВСЕГО	**6**		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные задачи сопротивления материалов. Реальный объект и расчетная схема. Основные гипотезы сопротивления материалов. Классификация внешних сил.	16	подготовка к контрольной работе	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
2.	Расчет стержневых систем при растяжении и сжатии	10	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
3.	Испытание материалов на растяжение	5	оформление отчётов, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
4.	Испытание материалов на сжатие	5	оформление отчётов, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
5.	Определение характеристик упругости материала	5	оформление отчётов, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
6.	Теория напряженного и деформированного состояния	15	подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
7.	Геометрические характеристики плоских сечений	15	подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
8.	Сдвиг и кручение	10	подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
9.	Расчет статически определимой балки на прочность	20	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
10.	Определение напряжений в сечении балки при чистом изгибе	5	оформление отчётов, подготовка к лабораторной работе	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
11.	Расчет вала при изгибе с кручением	25	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
12.	Энергетические методы определения перемещений	15	подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
13.	Расчет статически неопределимых систем методом сил	15	подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
14.	Расчет сжатых стержней на устойчивость	8	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
15.	Исследование потери устойчивости сжатого стержня и определение величины критической силы	6	оформление отчётов, подготовка к лабораторной работе	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
16.	Расчет при динамических нагрузках	5	подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
17.	Расчет при циклических напряжениях	5	подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
	ВСЕГО	**185**		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Расчет стержневых систем при растяжении и сжатии	0,4	прием отчетов, проверка контрольной работы	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
2.	Испытание металлов на растяжение	0,2	прием лабораторной работы, прием отчетов	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
3.	Испытание материалов на сжатие	0,2	прием лабораторной работы, прием отчетов	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
4.	Определение характеристик упругости материала	0,2	прием лабораторной работы, прием отчетов	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
5.	Теория напряженного и деформированного состояния	0,2	консультирование, прием отчетов	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
6.	Геометрические характеристики плоских сечений	0,2	консультирование, прием отчетов	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
7.	Сдвиг и кручение	0,2	консультирование, прием отчетов	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
8.	Расчет статически определимой балки на прочность	0,5	прием отчетов, проверка контрольной работы	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
9.	Определение напряжений в сечении балки при чистом изгибе	0,5	прием лабораторной работы, прием отчетов	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
10.	Расчет вала при изгибе с кручением	0,2	прием отчетов, проверка контрольной работы	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
11.	Энергетические методы определения перемещений	0,2	консультирование, прием отчетов	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
12.	Расчет статически неопределимых систем методом сил	0,2	консультирование, прием отчетов	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
13.	Расчет сжатых стержней на устойчивость	0,2	проверка контрольной работы	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
14.	Исследование потери устойчивости сжатого стержня и определение величины критической силы	0,2	прием лабораторной работы, прием отчетов	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
15.	Расчет при динамических нагрузках	0,2	консультирование, прием отчетов	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
16.	Расчет при циклических напряжениях	0,2	консультирование, прием отчетов	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
	ВСЕГО	**4**		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Сопротивление материалов» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
5-й семестр			
Лабораторная работа	6	18	30
Контрольная работа	1	18	30
Экзамен	1	24	40
Итого		**60**	**100**

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Сопротивление материалов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
П. А. Степин, Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/168383 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Г. М. Ицкович, Л. С. Минин, А. И. Винокуров, Сопротивление материалов. Руководство к решению задач в 2 ч. Часть 1 [Прочее] Учебное пособие для вузов: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/454162 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Г. М. Ицкович, Л. С. Минин, А. И. Винокуров, Сопротивление материалов. Руководство к решению задач в 2 ч. Часть 2 [Прочее] Учебное пособие для вузов: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/454244 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. . Валиуллин, Сопротивление материалов [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подг. бакалавров 140100.62 "Теплоэнергетика и теплотехника", 151000.62 "Технол. машины и оборуд.": Казань : , 2014	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
А.Х. Валиуллин, Сопротивление материалов. Расчет балок и балочно-стержневых систем [Электронный ресурс] методические указания: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	http://ft.kstu.ru/ft/Valiullin-soprotivlenie_materialov_balki.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
С.Г. Сидорин, М.Н. Серазутдинов, А.Х. Валиуллин [и др.], Сопротивление материалов [Электронный ресурс] методические указания к лабораторным работам: Казань : КНИТУ, 2012	http://ft.kstu.ru/ft/valiullin-soprotivlenie.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Убайдуллоев, М.Н. Серазутдинов, Ф.С. Хайруллин [и др.], Сопротивление материалов [Электронный ресурс] методические указания к лабораторным работам на универсальном стенде: Казань : КНИТУ, 2009	http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Abdulhakov-SM.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
В.И. Феодосьев, Сопротивление материалов [Учебник] Учеб. для студ. втузов: М. : МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001	192 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.Х. Валиуллин, С.Г. Мухамбетжанов, Сопротивление материалов [Учебник] тексты лекций: Казань : , 2006	138 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И.Н. Миролюбов, Ф.З. Алмаметов, Н.А. Курицын [и др.], Сопротивление материалов [Задачник] пособие по решению задач: СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. . Дарков, Г. . Шпиро, Сопротивление материалов [Учебник] учеб. для заоч. втузов: М. : Высш. шк., 1965	2 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С. Г. Сидорин, Сопротивление материалов. Пособие для решения контрольных работ студентов-заочников [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2018	https://e.lanbook.com/book/103913 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Сопротивление материалов» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: http://ruslan.kstu.ru/
2. ЭБС «Лань»:Режим доступа: https://e.lanbook.com
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: https://urait.ru/
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: http://znanium.com/
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: http://biblioclub.ru/
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: https://www.book.ru/
8. Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:
Wiley Online Library: https://onlinelibrary.wiley.com/
Springer Nature: https://link.springer.com/
zbMath : https://zbmath.org/
Russian Science Citation Index (RSCI). – Доступ к RSCI: http://www.clarivate.ru

Информационные справочные системы:
Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru
Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Сопротивление материалов»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard
Архиватор 7 Zip
Блокнот Notepad
Яндекс Браузер

Программное обеспечение для коллективной работы: Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий оснащены следующими оборудованиями:

• испытательной машиной МИ-40,
• разрывной машиной МР-0.5,
• универсальный испытательный стенд «Zarnica»,
• экспериментальной установкой СМ – 2.
• экспериментальной установкой СМ – 20.

техническими средствами обучения:
• проектором
• лазерным проектором
• экраном

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:
• компьютерами,
с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Сопротивление материалов» составляет 4 ч.

В процессе освоения дисциплины «Сопротивление материалов» используются следующие образовательные технологии:
• творческие задания;
• работа в малых группах;
• дискуссия;
• изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);

• системы дистанционного обучения;
• метод кейсов.