

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

«07» июня 2021 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 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

Специальность: 20.05.01 Пожарная безопасность
Специализация: Пожарная безопасность химических производств
Квалификация выпускника: Специалист
Форма обучения: Очная
Институт: Инженерный химико-технологический институт
Факультет: Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик: Кафедра «Машиноведения»
Курс; семестр 2; 3

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	36	1
Лабораторная работа	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации: Зачет (3 сем)		
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 679 от 25.05.2020) по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность для специализации «Пожарная безопасность химических производств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

С.Г. Сидорин

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Машиноведения», протокол от 12.05.2021 г. № 5.

Заведующий кафедрой *Согласовано* М.Н. Серазутдинов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Соппротивление 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 методам испытаний материалов и конструкций.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Соппротивление материалов» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Пожарная безопасность химических производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Соппротивление материалов» обучающийся по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Инженерная и компьютерная графика
3. Материаловедение
4. Физика

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

1. Безопасность жизнедеятельности
2. Пожарная техника

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-4 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды;

ОПК-4.1. Знает направления развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий

ОПК-4.2. Умеет решать типовые задачи в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды;

ОПК-4.3. Владеет навыками решения типовых задач с учетом современных тенденций развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

основные понятия: прочность, жесткость, устойчивость, напряжения, деформации, перемещения, коэффициент запаса прочности, допустимое напряжение;

- теоретические основы и методику расчета элементов конструкций: составление расчетной схемы, выбор модели, составление разрешающих уравнений, их решение, анализ полученных результатов, их опытная проверка;

- методики испытаний материалов и конструкций. Испытательные машины и измерительные приборы.

Уметь:

составлять расчетные схемы объектов;

- обосновывать выбор конструкционных материалов, формулировать требования к ним;
- выполнять прочностные расчеты элементов инженерных конструкций – бруса, пла-стины и оболочки.

Владеть:

- основными методами механики деформируемого твердого тела и применять их в практической деятельности;
- основными методами расчета на прочность типовых элементов конструкций.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные понятия сопротивления материалов	3	2			1	2	Тест
2.	Центральное растяжение-сжатие	3	4		8	7	8	Лабораторная работа; Тест
3.	Кручение круглых стержней	3	4			2	4	Тест
4.	Плоский изгиб	3	6		4	4	10	Лабораторная работа; Тест
5.	Сложное сопротивление	3	8		4	1	4	
6.	Устойчивость	3	4		2	1	4	
7.	Тонкие оболочки и резервуары	3	4			1	2	
8.	Выносливость элементов конструкций	3	4			1	2	
	Итого по семестру	3	36		18	18	36	Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные понятия сопротивления материалов	2	Основные понятия сопротивления материалов	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2.	Центральное растяжение-сжатие	4	Центральное растяжение-сжатие	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Кручение круглых стержней	4	Кручение круглых стержней	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Плоский изгиб	6	Плоский изгиб	ОПК-4.1 ОПК-4.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
				ОПК-4.3
5.	Сложное сопротивление	8	Сложное сопротивление	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
6.	Устойчивость	4	Устойчивость	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
7.	Тонкие оболочки и резервуары	4	Тонкие оболочки и резервуары	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
8.	Выносливость элементов конструкций	4	Выносливость элементов конструкций	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	ВСЕГО	36		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Центральное растяжение-сжатие	8	Определение характеристик прочности при растяжении и сжатии	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2.	Плоский изгиб	4	Испытание балки при плоском изгибе	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Сложное сопротивление	2	Испытание балки при косом изгибе	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.		2	Испытание балки при изгибе с кручением	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5.	Устойчивость	2	Определение критической силы центрально сжатого стержня	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	ВСЕГО	18		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Физические основы возникновения внутренних сил в материалах	2	подготовка к тестированию	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2.	Определение характеристик прочности при растяжении и сжатии	2	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Определение характеристик пластичности	2	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Определение характеристик упругости	2	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-4.1 ОПК-4.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ОПК-4.3
5.	Испытательные машины и измерительные приборы	2	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
6.	Кручение валов прямоугольного поперечного сечения	4	подготовка к тестированию	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
7.	Изучение напряженного состояния при чистом и поперечном изгибе	6	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
8.	Расчет на жесткость при плоском изгибе	4	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
9.	Определения положения нейтральной линии при сложном сопротивлении	4	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
10.	Устойчивость тонких оболочек при действии внешнего давления	4	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
11.	Применение композиционных волокнистых материалов в тонких оболочках	2	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
12.	Усталостные разрушения элементов конструкций	2	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	ВСЕГО	36		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Физические основы возникновения внутренних сил в материалах	1	проверка тестирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2.	Определение характеристик прочности при растяжении и сжатии	2	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Определение характеристик пластичности	2	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Определение характеристик упругости	2	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5.	Испытательные машины и измерительные приборы	1	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
6.	Кручение валов прямоугольного поперечного сечения	2	проверка тестирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
7.	Изучение напряженного состояния при чистом и поперечном изгибе	2	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
8.	Расчет на жесткость при плоском изгибе	2	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
9.	Определения положения нейтральной линии при сложном сопротивлении	1	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
10.	Устойчивость тонких оболочек при действии внешнего давления	1	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
11.	Применение композиционных волоконистых материалов в тонких оболочках	1	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
12.	Усталостные разрушения элементов конструкций	1	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
ВСЕГО		18		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Соппротивление 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
3-й семестр			
Лабораторная работа	5	30	50
Тест	5	30	50
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 «Соппротивление материалов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин, Соппротивление материалов в 2 ч. Часть 1 [Прочее] Учебник и практикум для вузов: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/450567 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин, Соппротивление материалов в 2 ч. Часть 2 [Прочее] Учебник и практикум для вузов: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/452488 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.И. Феодосьев, Соппротивление материалов [Учебник] Учеб. для студ. втузов: М. : МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001	192 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
П. А. Степин, Соппротивление материалов [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2014	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=3179 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
А. . Дарков, Г. . Шпиро, Сопротивление материалов [Учебник] учеб. для студ. вузов: М. : Высш. шк., 1989	77 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 «Znaniyum.com»: Режим доступа: <http://znaniyum.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:

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

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

Графика и дизайн Adobe eLearnig Suite Лицензия AcademicEdition

Графика и дизайн Corel DRAW Graphics Suite X7
Научное ПО PTC Mathcad Education University Edition
Научное ПО Mathematica Professional Version Educational
ПО для перевода ABBYY Lingvo x3 Европейская версия
ПО для перевода ABBYY Lingvo x3 Английская версия
Программирование Adobe Dreamweaver CS4

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

- 1) испытательная машина МИ-40 для испытания материалов на растяжение и сжатие;
- 2) разрывная машина МР-0.5 для определения характеристик упругости материалов;
- 3) экспериментальная установка для исследования напряженного состояния вала трубчатого поперечного сечения при изгибе с кручением;
- 4) экспериментальная установка для испытания балки при изгибе, измерения деформаций электротензометрическим методом, испытания материалов при кручении, определения напряжений при кручении вала трубчатого поперечного сечения, определения прогибов консольной балки при косом изгибе,
- 5) экспериментальная установка для испытания стержня при внецентренном сжатии;
- 6) экспериментальная установка для испытания стержня на устойчивость при осевом сжатии.

13. Образовательные технологии

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

В процессе освоения дисциплины «Соппротивление материалов» используются следующие образовательные технологии:

- 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);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.