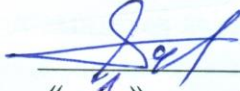


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 1 » 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.17.2 «Сопротивление материалов»

Специальность: 18.05.01–«Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализации: «Автоматизированное производство химических предприятий», «Химическая технология органических соединений азота»; «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив»; «Технология энергонасыщенных материалов и изделий»; «Технология пиротехнических средств»

Квалификация (степень) выпускника

ИНЖЕНЕР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Инженерный химико-технологический институт

Кафедра-разработчик рабочей программы

ТМиСМ

Курс 2, семестр 3

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации: 3 семестр – зачет		
Всего	72	2

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом МИНОБР-НАУКИ России от 12.09.2016 № 1176) по специальности 18.05.01– «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» по специализациям «Автоматизированное производство химических предприятий», «Химическая технология органических соединений азота»; «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив»; «Технология энергонасыщенных материалов и изделий»; «Технология пиротехнических средств».

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Рабочая программа составлена для студентов 2017 года начала подготовки.

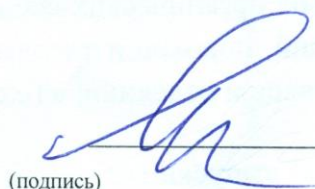
Разработчик программы:

Доцент кафедры ТМ и СМ


(подпись) С.Г.Сидорин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМиСМ
протокол от 20.10.2017 г. № 4

Зав. кафедрой, профессор


(подпись) М.Н.Серазутдинов

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 24. 10. 2017 г. № 35

Руководитель направления, профессор


(подпись) В.А. Петров

УТВЕРЖДЕНО:

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО от 30.10.2017 г. № 2

Председатель методической
комиссии ФЭмТО, доцент

(подпись)

Начальник УМЦ, доцент


(подпись) М.С. Хамидуллин


(подпись) Л.А.Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Сопротивление материалов» являются:

- а) формирование знаний об общих законах движения и равновесия материальных точек и твердых тел под действием систем сил и умение применять их для решения прикладных задач,
- б) обучение умению составлять и решать уравнения равновесия твердых тел,
- в) применение полученных знаний для составления математических моделей различных видов движения.
- г) формирование знаний о прочности, жесткости и устойчивости как необходимых условиях надежности технологических машин и оборудования,
- д) обучение методам прочностных расчетов элементов технологических машин и оборудования,
- е) обучение методам испытаний материалов и конструкций.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к базовой части ООП по специальности 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» по специализациям «Автоматизированное производство химических предприятий», «Химическая технология органических соединений азота», «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив», «Технология энергонасыщенных материалов и изделий», «Технология пиротехнических средств». Дисциплина «Сопротивление материалов» формирует у специалистов набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Сопротивление материалов» по специальности 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» инженер должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Информатика,
- б) Физика,
- в) Высшая математика,
- г) Теоретическая механика.

Дисциплина «Сопротивление материалов» является предшествующей и необходимой для успешного усвоения последующей дисциплины Б1.Б.17.3 – Детали машин.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Сопротивление материалов», могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и при выполнении выпускных квалификационных работ по специальности 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» по специализациям «Автоматизированное производство химических предприятий», «Химическая технология органических соединений азота», «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив», «Технология энергонасыщенных материалов и изделий», «Технология пиротехнических средств».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК – 1 – способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности;
2. ОПК – 2 – способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) теоретические основы и основополагающие понятия статики, кинематики и динамики;
- б) методы, применяемые при исследовании равновесия твердого тела;
- в) методы, применяемые при исследовании механического движения для решения прикладных задач.
- г) основные понятия: прочность, жесткость, устойчивость, напряжения, деформации, перемещения, коэффициент запаса прочности, допустимое напряжение;
- д) теоретические основы и методику расчета элементов конструкций: составление расчетной схемы, выбор модели, составление разрешающих уравнений, их решение, анализ полученных результатов, их опытная проверка;
- е) методики испытаний материалов и конструкций. Испытательные машины и измерительные приборы.

2) Уметь:

- а) определять силы реакции опор конструкции, находящейся под действием заданной системы сил;
- б) определять траектории, скорости и ускорения точек твердого тела при различных видах движения тела;
- в) применять основные аналитические и численные методы решения типовых задач о движении механических систем.
- г) составлять расчетные схемы объектов;
- д) обосновывать выбор конструкционных материалов, формулировать требования к ним;
- е) выполнять прочностные расчеты элементов инженерных конструкций – бруса, пластины и оболочки.

3) Владеть:

- а) основными методами решения задач теоретической механики и применять их в практической деятельности;
- б) основными методами расчета задач при равновесии и движении твердого тела и материальных точек.
- в) основными методами механики деформируемого твердого тела и применять их в практической деятельности;
- г) основными методами расчета на прочность типовых элементов конструкций.

4. Структура и содержание дисциплины «Сопротивление материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	СРС	
1	Основные понятия сопротивления материалов	3	1-3	2			2	Расчетные работы 1,2

2	Центральное растяжение-сжатие	3	4-6	4	6		10	Расчетная работа 1
3	Теория напряженного состояния	3	7-9	4	4		6	
4	Плоский изгиб	3	10-14	4	6		14	Расчетная работа 2
5	Сложное сопротивление	3	15-18	4	2		4	
	Итого			18	18		36	Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Тема лекционного занятия	Часы	Краткое содержание	Компетенции
1	Основные понятия сопротивления материалов.	2	Задачи и содержание курса сопротивления материалов. Основные гипотезы. Внутренние силы, метод сечения. Понятие о напряжениях в точке. Понятие о деформациях в точке.	ОПК-1 ОПК-2
2	Центральное растяжение	4	Определение внутренних сил при растяжении. Определение напряжений при растяжении. Определение механических характеристик материалов. Допустимые напряжения. Расчет на прочность при растяжении. Определение деформаций при растяжении. Закон Гука при растяжении.	ОПК-1 ОПК-2
3	Кручение стержней	4	Определение внутренних усилий при кручении. Напряжения при кручении вала круглого сечения. Определение углов закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	ОПК-1 ОПК-2
4	Плоский изгиб	4	Построение эпюр внутренних сил при изгибе. Правила проверки правильности построения эпюр при изгибе. Определение напряжений при чистом изгибе балки. Формула Журавского. Расчет на прочность при изгибе.	ОПК-1 ОПК-2
5	Сложное сопротивление	4	Определение напряжений при косом изгибе. Определение положения нулевой линии. Расчет на прочность. Определение напряжений при внецентренном напряжении. Определение положения нулевой линии. Расчет на прочность. Расчет на прочность при изгибе с кручением.	ОПК-1 ОПК-2

6. Содержание практических занятий

№ п/п	Тема	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	2	Статически определимые задачи растяжения-сжатия	Решить задачи на проектировочный расчет стержневых систем..	ОПК-1 ОПК-2

2	2	2	Статически определимые задачи растяжения-сжатия	Решить задачи на проверочный расчет и расчет допустимой нагрузки стержней и ферм.	ОПК-1 ОПК-2
3	2	2	Статически определимые задачи растяжения-сжатия	Решить задачи на расчет деформаций и перемещений стержневых систем.	ОПК-1 ОПК-2
4	3	2	Теория напряженного состояния	Решение задач линейного и плоского напряженного состояния	ОПК-1 ОПК-2
5	3	2	Теория напряженного состояния.	Решение задачи плоского напряженного состояния с целью закрепления понятия чистого сдвига. Решение 2 - 3 задач на определение диаметра вала из условий прочности.	ОПК-1 ОПК-2
6	4	2	Построение эпюр В.С.Ф.	Построение эпюр внутренних сил, определение опасных сечений.	ОПК-1 ОПК-2
7	4	2	Проектировочный расчет балки	Решение 2 – 3 задач на выбор размеров сечений балок из условия прочности.	ОПК-1 ОПК-2
8	4	2	Расчет балки на жесткость	Решение 2 – 3 задач на определение перемещений балок – прогиба и угла поворота	ОПК-1 ОПК-2
9	5	2	Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие. Изгиб с кручением	Решить задачи проектировочного расчета при сложном сопротивлении.	ОПК-1 ОПК-2

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных работ не предусмотрено.

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу	Время на подготовку, час	Форма СРС	Компетенции
	Тема 1. Понятие о напряжениях в точке. Понятие о деформациях в точке.	2	Изучение материала лекции. Выполнение и оформление РГР 1	ОПК-1 ОПК-2
1	Тема 2. Расчетная работа «Расчет статически определимых стержневых систем».	10		ОПК-1 ОПК-2
2	Тема 3. Теория напряженного состояния	6		ОПК-1 ОПК-2
3	Тема 4. Расчетная работа «Расчет балки на прочность при изгибе».	14	Изучение лекционного материала. Выполнение и оформление РГР 2	ОПК-1 ОПК-2
4	Тема 5. Сложное сопротивление	4		ОПК-1 ОПК-2

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Сопротивление материалов» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о рейтинговой системе «КНИТУ».

По дисциплине «Сопротивление материалов» промежуточным видом контроля является зачет.

Значения текущего рейтинга по дисциплине выставляются преподавателем при выполнении всех контрольных точек и заданий.

Вид работ	Количество работ	Максимальный балл	Минимальная сумма баллов	Максимальная сумма баллов
Выполнение и защита расчетно-графических работ	2	50	60	100
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 обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

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

1. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] / Межецкий Г. Д. - М. : Дашков и К, 2013.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394019722.html Доступ из любой точки интернета после регистрации по IP адресам КНИТУ
2. Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.М. Беляев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 432 с.	ЭБС «Лань». https://e.lanbook.com/book/2022 . Доступ из любой точки интернета после регистрации по IP адресам КНИТУ
3. Валиуллин, А. Х. Сопротивление материалов: учеб. пособие для студентов / Казанский нац. исслед. техн. ун-т. — Казань, 2014. — 389 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Прикладная механика: учебник: 2-е изд., перераб. / М.Н. Серазутдинов, Н.П. Петухов, Э. Н. Островская, С.Г. Сидорин; – Казань: Центр инновационных технологий, 2016. – 326 с.	300 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Степин П.А. Сопротивление материалов: учебник / Степин П.А. – 13-е изд., стер. – С-Пб.: Лань, 2014. – 320 с. Степин, П.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 320 с.	ЭБС «Лань». http://e.lanbook.com/book/3179 . Доступ из любой точки интернета после регистрации по IP адресам КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Сопротивление материалов. Лабораторные работы на универсальном стенде: методические указания/ Казан. нац. исслед. технол. ун-т; сост.: К.А. Абдулхаков [и др.]. –Казань, 2009. – 37 с.	ЭБ УНИЦ. Ссылка http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Abdulhakov-SM.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
2. Прикладная механика. Контрольные задания: учебное пособие /Казан. нац. исслед. технол. ун-т; сост.: сост.: Х.С. Гумерова[и др.]. – Казань, 2014. – 143 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ. Ссылка http://ft.kstu.ru/ft/Gumerova-prikladnaya_mekhanika.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
3. Валиуллин, А.Х.; Серазутдинов, М.Н.; Сидорин, С.Г.; Хайруллин, Ф.С.. Сопротивление материалов/ Валиуллин, А.Х.; Серазутдинов, М.Н.; Сидорин, С.Г.; Хайруллин, Ф.С..- Казань: КНИТУ, 2012.- 64 с.	ЭБ УНИЦ. Ссылка http://ft.kstu.ru/ft/valiullin-soprotivlenie.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ

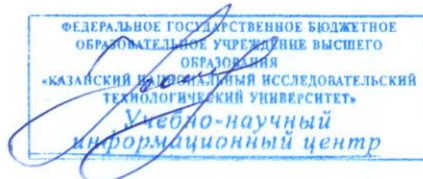
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины рекомендовано использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Рукопт» – <http://rucont.ru/>
3. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
4. ЭБС «КнигаФонд» – <http://www.knigafund.ru/>
5. ЭБС «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
6. ЭБС «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия – аудитория на 50 – 60 мест.
2. Практические занятия – аудитория на 25 – 30 мест.

13. Образовательные технологии

Весь лекционный курс обеспечен учебными пособиями, раздаточным материалом и комплектом слайдов. Занятия, проводимые в интерактивных формах, при изучении дисциплины «Сопротивление материалов» составляют 8 час аудиторных занятий.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Сопротивление материалов»
(наименование дисциплины)

По направлению 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

для профилей: «Технология энергонасыщенных материалов и изделий», «Технология пиротехнических средств», «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив», «Химическая технология органических соединений азота», «Автоматизированное производство химических предприятий».

формы обучения очная

для набора обучающихся 2019 г.

пересмотрена на заседании кафедры ТМиСМ
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № <u> </u> от <u> </u> 20 <u> </u>)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Сидорин С.Г.	Подпись заведующего кафедрой Серазутдинов М.Н.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
1	№ 7 от 20.06.19	Есть*	Нет			

*Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1) <http://www.elibrary.ru>
- 2) <https://www.scopus.com>

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Теоретическая механика»:

- 1) MS Office
- 2) ANSYS Academic Research Mechanical and CFD