

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

« 28 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.14.2 Сопротивление материалов
Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль подготовки Безопасность жизнедеятельности в техносфере
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Форма обучения заочная
Институт, факультет: КМИЦ «Новые технологии»
Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»
Курс, семестр курс –2, семестр – 4

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	4	0,11
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	8	0,22
Самостоятельная работа	92	2,56
Форма аттестации	Зачет, 4	0,11
Всего	108	3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 246 от 21.03.2016 по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль подготовки «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Смирнов
(должность)

[подпись]
(подпись)

Соловьев В.В.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании КМИЦ «Новые технологии»,
протокол от «31» 08 _____ 2018 г. № 1.

Директор, профессор
(должность)

[подпись]
(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии КМИЦ «Новые технологии»
от «31» 08 _____ 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор
(должность)

[подпись]
(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

Начальник УМЦ
(должность)

[подпись]
(подпись)

Л. А. Китаева
(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Сопротивление материалов» являются:

- а) изучение теоретических основ расчетов на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность элементов конструкций;
- б) обучение методам расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- в) обучение экспериментальным методам определения механических характеристик материалов и напряженно-деформированного состояния элементов конструкций.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы (ОП)

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения проектно-конструкторской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Сопротивление материалов» бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материалы предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.5 Высшая математика;
- б) Б1.Б.7 Физика;
- в) Б1.Б.14.1 Теоретическая механика;
- г) Б1.В.ОД.7 Материаловедение.

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

- 1) Б1.В.ОД.9 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования;
- 2) Б1.Б.14.3 Теория механизмов и машин;
- 3) Б1.Б.14.4 Детали машин.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Сопротивление материалов» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-1 - способность принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива;
2. ПК-4 - способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные понятия дисциплины: напряжения, деформации, перемещения, допускаемое напряжение, прочность, жесткость, устойчивость, выносливость;
- б) теоретические основы и методику расчета элементов конструкций – создание расчетной схемы, составление разрешающих уравнений и методы их решения, анализ и экспериментальная проверка полученных результатов;
- в) экспериментальные методы определения механических характеристик материалов и напряженно-деформированного состояния элементов конструкций.

2) Уметь:

- а) создавать расчетные схемы типовых стержневых конструкций;
- б) обосновывать выбор используемых для создания конструкции материалов;
- в) выполнять расчеты типовых элементов стержневых конструкций.

3) Владеть:

- а) основами методов расчетов на прочность, жесткость, устойчивость и выносливость;
- б) основами методов расчета на прочность типовых элементов конструкций.

4. Структура и содержание дисциплины «Сопротивление материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы(в часах)			Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение	2	2	-	7	При чтении лекций используется проектор и ноутбук	Контрольная работа № 1
2	Центральное растяжение-сжатие	2	0,5	2	18	При чтении лекций используется проектор и ноутбук	Контрольная работа № 1, лабораторная работа
3	Теория напряженного состояния. Теория прочности	2	0,5	2	18	При чтении лекций используется проектор и ноутбук	Лабораторная работа
4	Сдвиг. Кручение стержней.	2	0,5	2	18	При чтении лекций используется проектор и ноутбук	Лабораторная работа
5	Геометрические характеристики сечений	2	0,5	-	13	При чтении лекций используется проектор и ноутбук	Контрольная работа № 2
6	Плоский изгиб	2	-	2	18	При чтении лекций используется проектор и ноутбук	Контрольная работа № 2, лабораторная работа
	ИТОГО:		4	8	92		Зачет (4)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Тема лекционного занятия	Часы	Краткое содержание	Компетенции
1	Введение.	2	Задачи и содержание курса сопротивления материалов. Основные гипотезы. Классификация внешних сил. Внутренние силы. Понятие о напряжениях. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами. Понятие о деформациях.	ПК-4, ПК-1
2	Центральное растяжение-сжатие	0,5	Внутренние силовые факторы при растяжении-сжатии стержня. Определение напряжений. Деформации при растяжении. Закон Гука. Испытание материалов на растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов. Расчет на прочность при растяжении-сжатии. Расчет статически неопределимых	ПК-4, ПК-1
3	Теория напряженного состояния. Теории прочности.	0,5	Понятие о напряженном состоянии в точке. Виды напряженных состояний. Закон парности касательных напряжений. Определение напряжений на наклонных площадках. Главные площадки, главные напряжения. Экстремальные касательные напряжения. Теории прочности. Первая, вторая и третья классические теории прочности.	ПК-4, ПК-1
4	Сдвиг. Кручение стержней	0,5	Чистый сдвиг. Напряжения и деформации при сдвиге. Закон Гука. Условие прочности при сдвиге. Определение внутренних усилий при кручении. Напряжения при кручении вала круглого сечения. Определение угла закручивания. Расчеты на прочность и	ПК-4, ПК-1
5	Геометрические характеристики плоских сечений	0,5	Статические моменты. Моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур. Моменты инерции сечения сложной формы. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей координат. Изменение моментов инерции при повороте осей координат. Главные оси. Главные	ПК-4, ПК-1

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Учебным планом по дисциплине «Сопротивление материалов» не предусмотрено проведение семинарских, практических занятий (лабораторного практикума).

7. Содержание лабораторных занятий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	2	Испытательные машины и измерительные приборы	Изучить устройство механической испытательной машины sz-10-1 и испытательного стенда ми-40, ознакомиться с устройством и принципами работы механического рычажного тензометра Гуггенбергера, тензорезистора и измерительного моста	ПК-4, ПК-1
2	3	2	Испытание металлов на растяжение	Испытать образцы, изготовленные из разных металлов, на растяжение и определить их основные механические характеристики.	ПК-4, ПК-1
3	4	2	Испытание материалов при кручении	Изучение поведения пластичных и хрупких материалов и дерева при кручении и определение их прочностных характеристик.	ПК-4, ПК-1
4	6	2	Определение прогибов консольной балки при косом изгибе	Определить опытным путем прогиб свободного конца консольной балки и сравнить полученные данные с результатами теоретического расчета.	ПК-4, ПК-1

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
Введение	7	Изучение основной и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников	ПК-4, ПК-1
Центральное растяжение- сжатие	18	Выполнение, оформление и подготовка к лабораторной работе, выполнение контрольной работы	ПК-4, ПК-1
Теория напряженного состояния. Теория прочности	18	Изучение основной и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников, подготовка к	ПК-4, ПК-1

		лабораторной работе	
Сдвиг. Кручение стержней.	18	Изучение основной и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников, подготовка к лабораторной работе	ПК-4, ПК-1
Геометрические характеристики сечений	13	Изучение основной и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников	ПК-4, ПК-1
Плоский изгиб	18	Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетной работы, контрольной работы, подготовка к лабораторной работе, выполнение контрольной работы	ПК-4, ПК-1

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Сопротивление материалов» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса".

По дисциплине предусмотрено выполнение четырех лабораторных работ и двух контрольных работ. За все эти виды работ студент может набрать 100 баллов, которые входят в семестровую составляющую, которые распределяются по возможности равномерно по всему семестру. Максимальное количество баллов за семестр – 100. Минимальное количество баллов – 60.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Контрольная работа	2	2*12=24	2*20=40
Лабораторная работа	4	4*9=36	4*15=60
Итого:		60	100

После окончания семестра обучающийся, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет.

Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен зачет, в традиционную и международную оценку

<i>Оценка</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>	<i>Оценка (ECTS)</i>
5 (отлично)	87-100	A (отлично)
4 (хорошо)	83-86	B (очень хорошо)
	78-82	C (хорошо)
	74-77	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	68-73	E (посредственно)
	60-67	
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Сопротивление материалов»

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Межецкий, Г. Д. Сопротивление материалов / Межецкий Г.Д., Загребин Г.Г., Решетник Н.Н., - 5-е изд. - Москва :Дашков и К, 2016. - 432 с.: ISBN 978-5-394-02628-7.	ЭБС «Znanium.com» https://new.znanium.com/catalog/product/414836 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
2. Сборник задач по сопротивлению материалов: учебное пособие / Н.М. Беляев, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников, В.А. Шерстнев ; под редакцией Л. К. Паршина. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0865-8.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/91908 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
3. Прикладная механика [Учебники]: [учебник] / М.Н. Серазутдинов [и др.]; под ред. М.Н. Серазутдинова .— 2-е изд., перераб. — Казань: Центр инновац. технологий, 2016 .— 326 с.: ил. — Библиогр.: с.325-326 (20 назв.).	300 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Степин, П.А. Сопротивление материалов: учебник / П.А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/3179 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Лабораторные работы по курсу сопротивления материалов: Метод указания / Казан. нац. исслед-кий технол. ун-т, Сост.: А.Х.Валиуллин, М.Н.Серазутдинов, С.Г.Сидорин, Ф.С.Хайруллин. Казань, 2011, 64с.	ЭБ УНИЦ http://www.kstu.ru/servlet/contentblob?id=57601 Доступ свободный
2. Логвинов, В. Б. Сопротивление материалов. Лабораторные работы: Учебное пособие / Логвинов В. Б., Волосухин В. А., Евтушенко С. И. - 4-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 212 с.: - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104250-2.	ЭБС «Znanium.com» https://new.znanium.com/catalog/product/1023251 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
3. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов: построение эпюр внутренних силовых факторов, изгиб : учебное пособие для академического бакалавриата / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 115 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09944-7.	ЭБС «ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru/bcode/438251 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

<p>4. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Г. Атапин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 218 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04124-8.</p>	<p>ЭБС «ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru/bcode/438000 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ</p>
<p>5. Сопротивление материалов (с примерами решения задач): учебное пособие / Атаров Н.М. под ред., Варданян Г.С., Горшков А.А., Леонтьев А.Н. — Москва : КноРус, 2017. — 331 с. — ISBN 978-5-406-04555-8.</p>	<p>ЭБС «BOOK.RU» https://book.ru/book/920486 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ</p>

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Сопротивление материалов» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <https://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>
3. ЭБС «ЮРАЙТ» – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС «BOOK.RU» - Режим доступа: <https://book.ru/>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



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

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения используется:

- лекционная аудитория Д-203, 420029, Республика Татарстан, г.Казань, ул. Сибирский тракт, д.12, (оснащение: парты, доска настенная учебная, экран настенный, проектор BenQ MS524, ноутбук Ноутбук Asus (X554LA));

- учебная лаборатория Л-107, 420029, Республика Татарстан, г.Казань, ул. Сибирский тракт, д.12,

(оснащение: парты, доска настенная учебная, машина разрывная МР-0.5-1, машина учебно-универсальная. МИ40КУ, машина на разрыв 10т).

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий по дисциплине «Сопротивление материалов», проводимых в интерактивных формах, составляет 4 академических часов, из них: 4 часа – лабораторные занятия.

Интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания (работа в группе);

- технология визуализации учебной информации (натурные образцы, раздаточные материалы);

информационные технологии (использование разработанных на кафедре методических разработок).

В случае возникновения вопросов при подготовке к выполнению лабораторных работ, подготовке контрольной работе, вне аудиторных часов, студент может обратиться к преподавателю удаленно по электронной почте.