

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
«24» 09. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.16.2 «Сопротивление материалов»

Специальность: 21.05.04– «Горное дело»

Специализация: №7 «Взрывное дело»

Квалификация (степень) выпускника
Форма обучения
Институт, факультет
Кафедра-разработчик рабочей программы
Курс 2, семестры 3 и 4

Горный инженер (специалист)
ОЧНАЯ
ИХТИ, ФЭМИ
ТМиСМ

	Часы 3 семестр	Часы 4 семестр	Всего	Зачетные единицы
Лекции	18	-	18	0,5
Практические занятия	18	18	36	1
Лабораторные занятия	-	36	36	1
Самостоятельная работа	36	54	90	2,5
Форма аттестации	экзамен 36	зачет -	36	1
Всего	108	108	216	6

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования от 17.10.2016 № 1298 по специальности 21.05.04– «Горное дело», Специализация: №7 «Взрывное дело». Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Рабочая программа составлена для набора обучающихся 2017 года.

Разработчик программы:

Профессор каф. ТМ и СМ
(должность)


(подпись)

Тазюков Ф.Х.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМиСМ
протокол от 31.08 2018 г. № 1

Зав. кафедрой,
профессор


(подпись)

Серазутдинов М.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 12.09 2018 г. № 8

Председатель комиссии,

ответственный за направление, проф.


(подпись)

Базотов В.Я.

УТВЕРЖДЕНО:

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО от 16.09 2018 г. № 2

Председатель методической
комиссии ФЭМТО, доц.


(подпись)

М.С. Хамидуллин

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

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 методам испытаний материалов и конструкций.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к базовой части ООП по специальности 21.05.04– «Горное дело». Специализация: №7 «Взрывное дело». Дисциплина «Сопротивление материалов» формирует у студента набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, производственно-технологической, организационно-управленческой и проектной видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Сопротивление материалов» по специальности 21.05.04– «Горное дело» студент должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.7 математика,
- б) Б1.Б.9 физика.

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

- Б1.Б.16.3- Прикладная механика
Б1.Б.18 - Гидромеханика

Знания, полученные при изучении дисциплины «Сопротивление материалов» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и при выполнении выпускных квалификационных работ по специальности 21.05.04– «Горное дело»

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-6 – готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

ПК-14 – готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов,

ПК-19 - готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов ,

ПСК-7.1 - способностью обосновывать технологию, рассчитывать основные технологические параметры и составлять проектно-сметную документацию для эффективного и безопасного производства буровых и взрывных работ на горных предприятиях, специальных взрывных работ на объектах строительства и реконструкции, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать

а) основные понятия: прочность, жесткость, устойчивость, напряжения, деформации, перемещения, коэффициент запаса прочности, допускаемое напряжение;

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

в) методики испытаний материалов и конструкций. Испытательные машины и измерительные приборы.

2) **Уметь:**

а) составлять расчетные схемы объектов;
б) обосновывать выбор конструкционных материалов, формулировать требования к ним;

в) выполнять проверочные и проектировочные расчеты типовых элементов инженерных конструкций – бруса, пластины и оболочки.

3) **Владеть**

а) основными методами механики деформируемого твердого тела и применять их в практической деятельности;

б) основными методами расчета на прочность типовых элементов конструкций.

4. Структура и содержание дисциплины «Сопротивление материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекция	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Основные понятия сопротивления материалов.	3	1-2	2	2	-	6	Защита РГР, тестирование
2	Центральное растяжение-сжатие	3	3-6	4	4	-	10	Защита РГР, тестирование
3	Кручение круглых стержней	3	7-12	6	6	-	10	Защита РГР, тестирование
4	Плоский изгиб	3	13-18	6	6	-	10	Защита РГР, тестирование
5	Сложное сопротивление	4	1-18	-	18	36	54	Защита РГР, лабораторных работ, тестирование,
	Итого			18	36	36	90	3 семестр- Экзамен (36 часов) 4 семестр - Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Тема лекционного занятия	Часы	Краткое содержание	Компетенции
1	2	3	4	5
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-6, ПК-14, ПК-19, ПСК-7.1

2	Центральное растяжение-сжатие	4	Построение эпюр внутренних сил при растяжении. Определение напряжений при растяжении. Определение деформаций при растяжении. Закон Гука при растяжении. Расчет на прочность при растяжении. Статически неопределимые системы при растяжении.	ОПК-6, ПК-14, ПК-19, ПСК-7.1
3	Кручение стержней	6	Определение внутренних усилий при кручении. Напряжения при кручении вала круглого сечения. Определение углов закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	ОПК-6, ПК-14, ПК-19, ПСК-7.1
4	Плоский изгиб	6	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-6, ПК-14, ПК-19, ПСК-7.1

6. Содержание практических занятий

№ п/п	Тема практических занятий	Часы	Краткое содержание	Компетенции
1	Тема 1. Основные понятия сопротивления материалов.	2	Внутренние силы, метод сечения. Лабораторные установки	
1	Тема 2. Растяжение и сжатие стержней.	4	Диаграммы растяжения и сжатия образца из пластичного и хрупкого материала. Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона. Расчет на прочность стержней. Расчетно-графическая работа по расчету стержневой системы.	ОПК-6, ПК-14, ПК-19, ПСК-7.1
2	Тема 3. Сдвиг и кручение.	6	Напряжения при кручении вала круглого сечения. Определение угла закручивания и условие жесткости.	ОПК-6, ПК-14, ПК-19, ПСК-7.1
3	Тема 4. Чистый и поперечный изгиб.	6	Расчет на прочность при чистом и поперечном изгибе балки. Расчетно-графическая работа по расчету на изгиб	ОПК-6, ПК-14, ПК-19, ПСК-7.1
4	Тема 5. Сложное сопротивление.	18	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-6, ПК-14, ПК-19, ПСК-7.1

Практические занятия проводятся по традиционной технологии.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося методов определения основных механических характеристик материалов, экспериментальной проверки теоретических расчетов, а также выработка студентами определенных умений, связанных с расчетами типовых элементов конструкций, и навыков, связанных с методами испытаний материалов.

№ п/п	Темы дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 5	12	Испытательные машины и измерительные приборы	Изучение основных характеристик и порядок работы испытательных машин и приборов	ОПК-6, ПК-14, ПК-19, ПСК-7.1
2	Тема 5	12	Испытание материалов на внецентренное растяжение	Диаграмма растяжения. Определение характеристик прочности и жесткости при внецентренном растяжении	ОПК-6, ПК-14, ПК-19, ПСК-7.1
3	Тема 5	12	Испытание материалов на кривой изгиб	Определение характеристик прочности и жесткости при кривой изгибе	ОПК-6, ПК-14, ПК-19, ПСК-7.1

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием лабораторных установок.

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу	Время на подготовку, час	Форма СРС	Компетенции
1	Тема 2. Расчетная работа «Расчет статически определимых стержневых систем».	12	Выполнение РГР, оформление РГР, подготовка к защите	ОПК-6, ПК-14, ПК-19, ПСК-7.1
2	Тема 2. Расчетная работа «Расчет статически неопределимых стержневых систем».	12	Выполнение РГР, оформление РГР, подготовка к защите	ОПК-6, ПК-14, ПК-19, ПСК-7.1
3	Тема 3. Расчетная работа «Расчет балки на прочность при изгибе».	12	Выполнение РГР, оформление РГР, подготовка к защите	ОПК-6, ПК-14, ПК-19, ПСК-7.1
4	Темы 1-3, 5. Лабораторные работы.	54	Подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных работ, подготовка к защите	ОПК-6, ПК-14, ПК-19, ПСК-7.1

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 экзамен и зачет.

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

3 семестр

Вид работ	Количество работ	Максимальный балл	Минимальная сумма баллов	Максимальная сумма баллов
Выполнение и защита расчетно-графических работ	3	16	31	48
Тестирование	1	10	5	12
экзамен			24	40
Итого			60	100

4 семестр

Вид работ	Количество работ	Максимальный балл	Минимальная сумма баллов	Максимальная сумма баллов
Выполнение и защита лабораторных работ	3	12	36	60
Тестирование	2	40	24	40
зачет			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 «Соппротивление материалов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Соппротивление 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. Валиуллин, А. Х. Соппротивление материалов: учеб. пособие для студентов / Казанский нац. исслед. технол. ун-т. — Казань, 2014. — 389 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. 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
4. Александров, А. В. Соппротивление материалов в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин. — 9-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 273 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02162-2.	ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru/book/soprotivlenie-materialov-v-2-ch-chast-2-421322 Доступ из любой точки интернета после регистрации по IP адресам КНИТУ
5. Александров, А. В. Соппротивление материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под ред. А. В. Александрова. — 9-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 293 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01726-7.	ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru/book/soprotivlenie-materialov-v-2-ch-chast-1-421160 Доступ из любой точки интернета после регистрации по IP адресам КНИТУ
6. Ахметзянов, М. Х. Соппротивление материалов : учебник для прикладного бакалавриата / М. Х. Ахметзянов, И. Б. Лазарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 297 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-08113-8.	ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru/book/soprotivlenie-materialov-431809 Доступ из любой точки интернета после регистрации по IP адресам КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

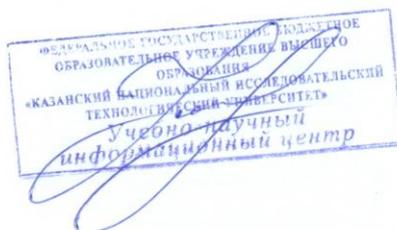
1. Сопротивление материалов. Лабораторные работы на универсальном стенде: методические указания/ Казан. нац. исслед. технол. ун-т; сост.: К.А. Абдулхаков [и др.]. –Казань, 2009. – 37 с.	ЭБ УНИЦ. Ссылка http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Abdulhakov-SM.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
2. Прикладная механика. 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 в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) - Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
4. ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
5. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/>
6. ЭБС «Book.ru» - Режим доступа <https://www.book.ru/>
7. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - Режим доступа: <https://biblioclub.ru>
8. 16.ЭБС IPR Books - Режим доступа <http://www.iprbookshop.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.

3. Лабораторные занятия – лаборатория, оснащенная лабораторными установками для проведения лабораторных работ по темам

Испытание на растяжение образцов из пластичных и хрупких материалов

Испытание на сжатие образцов из пластичных и хрупких материалов

Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона

13. Образовательные технологии

Интерактивные формы обучения по дисциплине «Сопротивление материалов» не предусмотрены. Однако возможно использование учебных пособий, раздаточных материалов и комплектов слайдов