

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 24 мая _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08.03 Сопротивление материалов

Закреплена за кафедрой **Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Учебный план bz230303_23_БУЛАТ.plx

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Контрольная работа 2, Экзамен 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	193	193	193	193
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Герасимов С.В. _____

Рабочая программа дисциплины

Сопротивление материалов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании учебного плана:

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
утвержденного приказом ректора от 17.02.2023 № 12.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования

Протокол от 18.04.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023 - 2028 уч.г.

Зав. кафедрой Зеньков С.А. _____

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. _____ 28.04.2023 г. № 11

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Е.А. Слепенко

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 21
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Обеспечение умения расчетов элементов конструкции и машин на прочность, жесткость и устойчивость.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.08.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Теоретическая механика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Детали машин

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Индикатор 1	ОПК-1.1 Применяет методы естественнонаучных дисциплин (физики, химии) при решении задач профессиональной деятельности
Индикатор 2	ОПК-1.2 Применяет методы общинженерных дисциплин и методы математического анализа и моделирования при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;

Индикатор 1	ОПК-5.1 Выполняет анализ конкретных задач профессиональной деятельности и разработку технического задания
Индикатор 1	ОПК-5.2 Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности согласно техническому заданию
Индикатор 1	ОПК-5.3 Осуществляет выбор эффективных и безопасных технических средств и технологий при конкретных решении задач профессиональной деятельности

ОПК-6: Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.

Индикатор 1	ОПК-6.1 Осуществляет анализ технического задания, составляет предварительный проект с разработкой соответствующей технической документации
-------------	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы решения задач на прочность, жесткость и устойчивость конструкций и машин; основы проведения расчетов конструкций при сложных видах нагружения и в условиях циклических нагрузок с применением методов математического анализа и моделирования; методы анализа задач прочности, жесткости и устойчивости
3.1.2	конструкций и машин; возможные технические решения необходимые при решении задач на прочность, жесткость и устойчивость конструкций и машин; эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач на прочность, жесткость и устойчивость конструкций и машин; методику анализа технической
3.1.3	документации необходимой для создания предварительного проекта.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять методы решения задач на прочность, жесткость и устойчивость для конкретных условий; применять методы математического анализа и моделирования для расчетов на прочность и жесткость при сложных видах нагружений и в условиях циклических нагрузок; анализировать задачи прочности, жесткости и устойчивости конструкций и машин; принимать обоснованные технические решения при решении задач на прочность, жесткость и устойчивость конструкций и машин; применять эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач на прочность, жесткость и устойчивость конструкций и машин; анализировать техническое задание на предмет необходимости прочностных расчетов для составления предварительного проекта.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками решения задач на прочность, жесткость и устойчивость конструкций и машин; навыками проведения расчетов конструкций при сложных видах нагружений и в условиях циклических нагрузок с применением методов математического анализа и моделирования; разработки технического задания для решения задач на
3.3.2	прочность, жесткость и устойчивость конструкций и машин; навыками принятия обоснованных технических решений при решении задач на прочность, жесткость и устойчивость конструкций и машин; навыками принятия обоснованных технических решений при решении задач на прочность, жесткость и устойчивость конструкций и машин; навыками расчетов на прочность при составлении предварительного проекта с разработкой соответствующей документации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основные понятия курса. Напряжения (полное, нормальное, касательное). Деформации и перемещения. Осевое растяжение (сжатие). Чистый сдвиг, кручение, прямой изгиб. Напряженное и деформированное состояния материала. Теории прочности. Сложные виды деформации: косоугольный изгиб, внецентренное растяжение (сжатие), изгиб с кручением. Статически неопределимые балки. Метод сил. Устойчивость сжатых стержней. Динамические нагрузки и напряжения.						
1.1	Лек	Осевое растяжение (сжатие) прямых стержней. Закон Гука. Эпюры нормальных сил. Расчеты на прочность и жесткость.	2	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4	1,5	Образовательные технологии с использованием активных методов обучения. ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.2	Лаб	Испытание стального образца на растяжение. Испытание материалов на сжатие. Испытание стального образца на срез.	2	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0,5	Технологии коллективного взаимодействия. ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.3	Пр	Построение эпюр внутренних усилий при осевом растяжении (сжатии) и кручении бруса постоянного сечения. Определение опасных сечений. Расчет на прочность и жесткость.	2	3	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0,5	Технологии коллективного взаимодействия. ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1

1.4	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение лабораторных работ и практических заданий. Выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену.	2	8	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.5	Лек	Деформация чистого сдвига и кручения прямого бруса.	2	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.4	0,5	Образовательные технологии с использованием активных методов обучения. ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.6	Лаб	Определение упругих постоянных материалов – модуля продольной упругости и коэффициента поперечной деформации.	2	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.4	0,5	Технологии коллективного взаимодействия. ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.7	Пр	Построение эпюр внутренних усилий при плоском изгибе прямого бруса постоянного сечения. Расчет на прочность и жесткость.	2	3	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.4	0,5	Технологии коллективного взаимодействия. ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.8	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение лабораторных работ и практических заданий. Выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену.	2	29	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.9	Ср	Плоский изгиб прямого бруса. Построение эпюр поперечных сил, изгибающих моментов. Три типа задач на прочность. Прогиб и угол поворота сечения. Расчеты на прочность и жесткость.	2	26	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.10	Ср	Определение модуля сдвига при кручении тонкостенной трубы. Опытная проверка теории плоского изгиба. Опытная проверка теории косоугольного изгиба на примере консольной балки.	2	7	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1

1.11	Ср	Геометрические характеристики плоских сечений. Определение главных центральных моментов инерции сечения и положения главных центральных осей для сечений с двумя и с одной осью симметрии и сечений сложной формы без осевой симметрии.	2	6	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.12	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение лабораторных работ и практических заданий. Выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену.	2	8	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.13	Ср	Сложное сопротивление. Общий случай сложного сопротивления. Косой изгиб. Внецентренное растяжение (сжатие). Изгиб с кручением бруса прямоугольного и круглого сечения. Расчеты на прочность.	2	8	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.14	Ср	Опытная проверка теории внецентренного растяжения бруса.	2	6	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.15	Ср	Общий и частный случаи сложного сопротивления. Косой изгиб, изгиб с растяжением (сжатием), изгиб с кручением.	2	6	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.16	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение лабораторных работ и практических заданий. Выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену.	2	8	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.17	Ср	Статически неопределимые балки. Раскрытие статической неопределимости методом сил.	2	4	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.18	Ср	Проверка теоремы о взаимности работ внешних сил и взаимности перемещений на примере двухопорной балки.	2	3	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.19	Ср	Статически неопределимые балки. Раскрытие статической неопределимости методом сил, расчет на прочность и жесткость.	2	9	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1

1.20	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение лабораторных работ и практических заданий. Выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену.	2	8	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.21	Ср	Определение напряжений в статически неопределимой раме. Изучение влияния способа крепления стержня на величину критической	2	6	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.22	Ср	Устойчивость равновесия сжатых стержней. Формула Эйлера. Потеря устойчивости за пределами упругости.	2	8	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.23	Ср	Расчет на устойчивость сжатых стержней. Расчет критических нагрузок и напряжений сжатых стержней.	2	8	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.24	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение лабораторных работ и практических заданий. Выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену.	2	10	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.25	Ср	Динамическое действие нагрузки. Динамический коэффициент. Ударное действие нагрузки. Понятие об усталостном разрушении и его причины. Понятие о пределе выносливости.	2	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.26	Ср	Определение коэффициента динамичности при ударе опытным путем. Удар по двухопорной балке.	2	3	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.27	Ср	Определение коэффициента динамичности при ударе опытным путем. Удар по двухопорной балке.	2	10	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.28	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение лабораторных работ и практических заданий. Выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену.	2	10	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1
1.29	Экзамен	Подготовка к экзамену	2	9	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для самопроверки:

Практическое занятие № 1 Построение эпюр внутренних усилий при осевом растяжении (сжатии) и кручении бруса постоянного сечения. Определение опасных сечений. Расчет на прочность и жесткость

1. Как вычислить значение продольной силы поперечного сечения бруса (стержня)?
2. Как распределяется нормальное напряжение поперечного сечения? Чему они равны?
3. Чем отличается расчет на прочность конструкции из пластичных и хрупких материалов?

Практическое занятие № 2 Построение эпюр внутренних усилий при плоском изгибе прямого бруса постоянного сечения. Расчет на прочность и жесткость

1. Как определить перемещение произвольного сечения?
2. Какая система называется статически неопределимая?
3. Из какого условия можно получить дополнительное уравнение для решения статически неопределимой задачи?
4. Какие три характерных вида задач встречаются при расчете на прочность?

Практическое занятие № 3 Геометрические характеристики плоских сечений. Определение главных центральных моментов инерции сечения и положения главных центральных осей для сечений с двумя и с одной осью симметрии и сечений сложной формы без осевой симметрии

1. Какие оси называются главными и центральными?
2. Как определить положение центра тяжести сложного сечения?
3. Какой знак имеют осевые моменты инерции сечения?

Практическое занятие № 4 Общий и частный случаи сложного сопротивления. Косой изгиб, изгиб с растяжением (сжатием), изгиб с кручением

1. По какой формуле определяется нормальное напряжение в поперечных сечениях бруса при внецентренном растяжении (сжатии)?
2. Как определяется положение нейтральной линии при внецентренном растяжении (сжатии)?
3. Какой вид нагружения называется косым изгибом?
4. Как определяется вид и положение нулевой линии при перемещении центра давления из центра тяжести вдоль одной из главных осей?

Практическое занятие № 5 Статически неопределимые балки. Раскрытие статической неопределимости методом сил, расчет на прочность и жесткость

1. Как выражается работа внешних статически приложенных сил через величины этих сил и соответствующие перемещения?
2. Как выражается работа внешних статически приложенных сил через внутренние усилия, возникающие в поперечных сечениях стержневой системы?
3. Что называется действительным (или грузовым) и единичным (или фиктивным) состоянием?

Практическое занятие № 6 Расчет на устойчивость сжатых стержней. Расчет критических нагрузок и напряжений сжатых стержней

1. Какая сжимающая сила называется критической?
2. Какие способы определения критической силы вы знаете?
3. Как влияет закрепление концов стойки на величину критической силы?

6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа

Тема: Построение эпюр внутренних усилий при растяжении (сжатии), кручении, изгибе стержней и плоских рам. Расчет на прочность и жесткость стержней в статически определимых системах при простых деформациях. Устойчивость сжатых стержней. Расчет на прочность и устойчивость.

Содержание: 3 задания:

- № 1 – построение эпюр внутренних усилий при растяжении – сжатии,
- № 2 – построение эпюр внутренних усилий при кручении,
- № 3 – построение эпюр внутренних усилий при изгибе,
- № 4 – устойчивость сжатых стержней, расчет критической силы на прочность и устойчивость.

Структура: Контрольная работа выполняется в тетради для контрольных работ.

Рекомендуемый объем: 10-12 страниц.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену:

Раздел 1. Основные понятия курса. Напряжения (полное, нормальное, касательное). Деформации и перемещения. Осевое растяжение (сжатие). Чистый сдвиг, кручение, прямой изгиб. Напряженное и деформированное состояния материала.

Теории прочности. Сложные виды деформации: косо́й изгиб, внецентренное растяжение (сжатие), изгиб с кручением. Статически неопределимые балки. Метод сил. Устойчивость сжатых стержней. Динамические нагрузки и напряжения.

- 1.1. Основные понятия курса
- 1.2. Осевое растяжение (сжатие) прямых стержней.
- 1.3. Закон Гука.
- 1.4. Эпюры нормальных сил.
- 1.5. Расчет на прочность и жесткость.
- 1.6. Деформация чистого сдвига и кручения прямого бруса.
- 1.7. Плоский изгиб прямого бруса.
- 1.8. Построение эпюр поперечных сил, изгибающих моментов.
- 1.9. Три типа задач на прочность.
- 1.10. Прогиб и угол поворота сечения.
- 1.11. Сложное сопротивление.
- 1.12. Общий случай сложного сопротивления.
- 1.13. Косой изгиб.
- 1.14. Внецентренное растяжение (сжатие).
- 1.15. Изгиб с кручением бруса прямоугольного и круглого сечения.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к экзамену, темы контрольной работы, контрольные вопросы для самопроверки к практическим занятиям.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Сидорин С. Г.	Сопротивление материалов. Пособие для решения контрольных работ студентов-заочников: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018	1	https://e.lanbook.com/book/103913
Л1. 2	Сидорин С. Г.	Сопротивление материалов. Практикум: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020	1	https://e.lanbook.com/book/140749
Л1. 3	Межецкий Г. Д., Загребин Г. Г., Решетник Н. Н.	Сопротивление материалов: учебник	Москва: Дашков и К°, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911
Л1. 4	Костенко Н. А., Балясникова С. В., Волошановская Ю. Э., Гулин М. А., Русанова Е. М., Костенко Н. А.	Сопротивление материалов: учебное пособие	Москва: Директ-Медиа, 2014	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226084

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Балбасова Т.С.	Сопротивление материалов. Расчетно-проектировочные работы: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2009	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Балбасова%20Т.С.%20Сопротивление%20материалов.Расчетно-проектировочные%20работы.2009.pdf
Л2. 2	Степин П. А.	Сопротивление материалов	Санкт-Петербург: Лань, 2014	1	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3179

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Балбасова Т.С., Тарасов В.А.	Сопротивление материалов. Лабораторный практикум. Ч.1: Учебное пособие для вузов	Братск: БрГТУ, 2004	47	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 2	Тарасов В.А., Балбасова Т.С.	Соппротивление материалов. Лабораторный практикум. Ч.2: учебное пособие	Братск: БрГТУ, 2004	60	
ЛЗ. 3	Павлов П. А., Паршин Л. К., Мельников Б. Е., Шерстнев В. А.	Соппротивление материалов	Санкт- Петербург: Лань, 2017	1	https://e.lanbook.com/book/90853
ЛЗ. 4	Молотников В. Я.	Механика конструкций. Теоретическая механика. Соппротивление материалов	Санкт- Петербург: Лань, 2012	1	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4546

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.4	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.5	«Университетская библиотека online»
7.3.2.6	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Экзамен
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Контр.раб.
2130	Лаборатория сопротивления материалов №2	Основное оборудование: - Машина УММ-5; - пресс 10т.; - лабораторная установка СМ14; - лабораторная установка СМ7Б; - лабораторная установка СМ11; - Машина МУИ-600. Дополнительно: - меловая доска - 1шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) - 26шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1шт.	Пр
2126	Лаборатория сопротивления материалов №1	Основное оборудование: - Машина РЭМ-100; - лабораторная установка МИП-10-1; - лабораторная установка СМ-21,; - Испытательная разрывная электромеханическая машина на 100кН; - Модель "Эллипсограф" ТМк 03М;	Лаб

		<ul style="list-style-type: none"> - Модель “Естественный трехгранник” ТМк 01М; - Модель для демонстрации мгновенной оси вращения ТМк 06М; - Установка для изучения системы плоских сходящихся сил ТМт 01; - Установка для изучения плоской системы произвольно расположенных сил ТМт 02; - Установка для определения опорных реакция балок ТМт 03. Дополнительно: <ul style="list-style-type: none"> - меловая доска – 1шт. Учебная мебель: <ul style="list-style-type: none"> - комплект мебели (посадочных мест) - 16шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1шт. 	
3315	Учебная аудитория (мультимедийный класс/дисплейный класс)	Основное оборудование: <ul style="list-style-type: none"> - Системный блок P4-531; - Системный блок (AMD 690G mANX, HDD Seagate 250Gb, DIMM DDR//2*512Mb, DVDRV, FDD - 8шт.; - Персональный компьютер AMD Athlon X2 7550 - 7шт.; - Монитор LCD 19 Samsung 943 - 7шт.; - Монитор TFT 19 LGL1953S-SF - 5шт.; - Терминал Монитор TFT 19 LGL1953S-SF - 3шт.; - Интерактивная доска со встроенным ультракороткофокусным проектором UX 60; - Интерактивный планшет Wacom PL-2200; - Активные колонки SP-610; - МФУ Canon LaserBase MF-3110 принтер/копир/сканер цветной. Дополнительно: <ul style="list-style-type: none"> - Магнитная доска -1 шт. Учебная мебель: <ul style="list-style-type: none"> - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 58/15шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя - 1шт. 	Лек

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, обучающиеся должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке ФГБОУ ВО «БрГУ», получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления.

В ходе практических занятий принимать активное участие в обсуждении учебных вопросов: выступать с докладами, рефератами, обзорами научных статей, отдельных публикаций периодической печати, касающихся содержания темы практического занятия. В ходе своего выступления использовать технические средства обучения, доску и мел.

С целью более глубокого усвоения изучаемого материала задавать вопросы преподавателю. После подведения итогов практического занятия устранить недостатки, отмеченные преподавателем.

При подготовке к экзамену повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно-экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.