

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Луковникова Елена Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 21.12.2021 17:18:50
Уникальный программный ключ:
890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fe3d2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова
Е.И. Луковникова
22 июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06.02 Сопротивление материалов

Закреплена за кафедрой **Машиноведения, механики и инженерной графики**

Учебный план b350302_21_УКвЛП.plx

Направление: 35.03.02 Технология лесозаготовительных и
древоперерабатывающих производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет с оценкой 3, Контрольная работа 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.т.н., доц., Яковлев В.В. Яковлев В.В.

Рабочая программа дисциплины

Сопротивление материалов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 698)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств утвержденного приказом ректора от 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Машиноведения, механики и инженерной графики

Протокол от 18.03 2021 г. № 6

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Фрейберг С.А. Фрейберг С.А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. Варданян М.А. № 7 от 30.03 2021 г.

Ответственный за реализацию ОПОП Селиван

(подпись)

Сергеев И. П.
(ФИО)

Директор библиотеки Селиван

(подпись)

Селиван И. П.
(ФИО)

№ регистрации 672

(методический отдел)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Дать обучающемуся необходимый объем фундаментальных знаний в области расчетов элементов конструкции и машин на прочность, жесткость и устойчивость.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.06.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Б1.О.06.03
2.1.2	Физика
2.1.3	Теоретическая механика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Гидравлика, гидро- и пневмопривод

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

ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Индикатор 1	ОПК-1.1. Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук
Индикатор 2	ОПК-1.2. Применяет информационно-коммуникационные технологии при решении типовых задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Способы решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.
3.1.2	Принципы и методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов систем при простейших видах нагружения.
3.2	Уметь:
3.2.1	Решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.
3.2.2	Производить оценку свойств древесных и других конструкционных материалов, используя современную испытательную аппаратуру
3.3	Владеть:
3.3.1	Способами решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.
3.3.2	Методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-механических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовых изделий

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.						
1.1	Лек	Напряжения (полное, нормальное, касательное). Деформации и перемещения.	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	2	лекция-визуализация
1.2	Лаб	Испытание стального образца на растяжение. Испытание материалов на сжатие.	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
1.3	Ср		3	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	

	Раздел	Раздел 2. Осевые растяжение (сжатие) прямых стержней. Закон Гука. Эпюры нормальных сил. Расчеты на прочность и жесткость.						
2.1	Лек	Определение упругих постоянных материалов – модуля продольной упругости и коэффициента поперечной деформации	3	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	2	лекция-визуализация
2.2	Лаб	Построение эпюр внутренних усилий при осевом растяжении (сжатии) и кручении бруса постоянного сечения. Определение опасных сечений.	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
2.3	Ср		3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Раздел	Раздел 3. Деформация чистого сдвига и кручения прямого бруса.						
3.1	Лек	Деформация чистого сдвига и кручения прямого бруса	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
3.2	Лаб	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.	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел	Раздел 4. 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						
4.1	Лек	Опытная проверка теории плоского изгиба. 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	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
4.2	Лаб	Построение эпюр внутренних усилий при плоском изгибе прямого бруса постоянного сечения. Расчет на прочность и жесткость	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	

	Раздел	Раздел 5. Сложное сопротивление. Общий случай сложного сопротивления. Косой изгиб. Внецентренное растяжение (сжатие). Изгиб с кручением бруса прямоугольного и круглого сечения. Расчеты на прочность.						
5.1	Лек	Общий и частный случаи сложного сопротивления. Косой изгиб, изгиб с растяжением (сжатием), изгиб с кручением.	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
5.2	Лаб	Опытная проверка теории косоугольного изгиба на примере консольной балки.	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел	Раздел 6. Статически неопределимые балки. Раскрытие статической неопределимости методом сил.						
6.1	Лек	Статически неопределимые балки. Раскрытие статической неопределимости методом сил, расчет на прочность и жесткость.	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
6.2	Лаб	Статически неопределимые балки. Раскрытие статической неопределимости методом сил, расчет на прочность и жесткость.	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел	Раздел 7. Устойчивость равновесия сжатых стержней. Формула Эйлера. Потеря устойчивости за пределами упругости.						
7.1	Лек	Изучение влияния способа крепления стержня на величину критической силы.	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
7.2	Лаб	Расчет на устойчивость сжатых стержней. Расчет критических нагрузок и напряжений сжатых стержней.	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел	Раздел 8. Динамическое действие нагрузки. Динамический коэффициент. Ударное действие нагрузки.						
8.1	Лек	Понятие об усталостном разрушении и его причины. Понятие о пределе выносливости.	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
8.2	Лаб	Определение коэффициента динамичности при ударе опытным путем.	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
8.3	Ср		3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	

8.4	Контр.ра б.		3	35	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0	
-----	----------------	--	---	----	-------	--------------------------	---	--

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар - исследование, семинар «Пресс – антипресс», мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака), деловые, имитационные, операционные и ролевые игры, case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), мастер класс, дидактические игры)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для самопроверки:

Лабораторная работа: 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?

Лабораторная работа: 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?

Лабораторная работа: 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?

Лабораторная работа: 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?

Лабораторная работа: 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 стержней системы?
3. Что называется действительным (или грузовым) и единичным (или фиктивным) состоянием?

Лабораторная работа: 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?
4. Изгиб с кручением бруса прямоугольного и круглого сечения.
5. Статически неопределимые балки.
6. Раскрытие статической неопределимости методом сил.
7. Динамическое действие нагрузки.
8. Динамический коэффициент.
9. Ударное действие нагрузки.
10. Понятие об усталостном разрушении и его причины.
11. Понятие о выносливости.

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: 4 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 зачету с оценкой:

1. Основные понятия курса
2. Осевое растяжение (сжатие) прямых стержней.
3. Закон Гука.
4. Эпюры нормальных сил.
5. Расчет на прочность и жесткость.
6. Деформация чистого сдвига и кручения прямого бруса.
7. Плоский изгиб прямого бруса.
8. Построение эпюр поперечных сил, изгибающих моментов.
9. Три типа задач на прочность.
10. Прогиб и угол поворота сечения.
11. Сложное сопротивление.
12. Общий случай сложного сопротивления.
13. Косой изгиб.
14. Внецентренное растяжение (сжатие).
15. Изгиб с кручением бруса прямоугольного и круглого сечения.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету с оценкой.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП.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
ЛП.2	Сидорин С. Г.	Сопротивление материалов. Практикум: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020	1	https://e.lanbook.com/book/140749

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ.1	Балбасова Т.С., Тарасов В.А.	Сопротивление материалов. Лабораторный практикум. Ч.1: Учебное пособие для вузов	Братск: БрГТУ, 2004	47	
ЛЗ.2	Тарасов В.А., Балбасова Т.С.	Сопротивление материалов. Лабораторный практикум. Ч.2: учебное пособие	Братск: БрГТУ, 2004	60	
ЛЗ.3	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

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 Reader
7.3.1.4	ПО "Антиплагиат"
7.3.1.5	Ай-Логос Система дистанционного обучения
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2130	Лаборатория сопротивления материалов	Учебная мебель. Универсальная испытательная разрывная машина УММ-5; автоматический измеритель деформаций АИД-4; балка с тензодатчиками; машина МИП-10-01; тензоусилитель УТ-4-1; лабораторное оборудование СМ-25; лабораторное оборудование СМ-7Б; лабораторное оборудование СМ-14М; лабораторное оборудование СМ-11А; установка для определения коэффициента динамичности, динамометры ДПУ; стрелочный индикатор; машина для испытания на усталость при чистом изгибе вращающегося образца МУИ-6000.
2126	Лаборатория сопротивления материалов	Учебная мебель. Разрывная электромеханическая машина РЭМ-100; установка для изучения системы плоских сходящихся сил ТМт 01; установка для изучения плоской системы произвольно расположенных сил ТМт 02; модель «Естественный трёхгранник» ТМк 01М; модель «Эллипсограф» ТМк 03М; модель для демонстрации мгновенной оси вращений ТМк 06М; установка ТМт03; автоматизированный лабораторный комплекс «Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы» ТМЛ-08; двойной маятник; автоматизированный лабораторный комплекс для изучения свободных колебаний маятника ТМЛ-01М; самопишущий прибор СИП-500.
2201	читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10- ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D

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.

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.