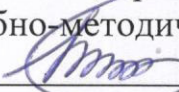


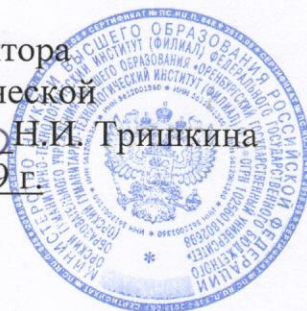
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе  Н.И. Тришкина
«25» сентября 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.20 Сопротивление материалов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

(код и наименование направления подготовки)

Материаловедение и технологии материалов в машиностроении

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2020

г. Орск 2019

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.20 Сопротивление материалов» /
сост. Н.В. Фирсова - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт
(филиал) ОГУ, 2019. – 13 с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения
по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

© Фирсова Н.В., 2019
© Орский гуманитарно-
технологический
институт (филиал) ОГУ,
2019

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины	5
4.1 Структура дисциплины	5
4.2 Содержание разделов дисциплины	7
4.3 Практические занятия (семинары)	8
4.4 Лабораторные работы.....	9
4.5 Курсовая работа.....	9
4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	11
5.1 Основная литература	11
5.2 Дополнительная литература	11
5.3 Периодические издания.....	11
5.4 Интернет-ресурсы	11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	12
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
Лист согласования рабочей программы дисциплины	13
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: умение применять полученные фундаментальные, профессиональные знания и умения при решении прочностных задач расчета и проектирования элементов конструкций, а также при эксплуатации современных конструкций и машин.

Задачи: приобретение знаний о статических, геометрических и физических закономерностях работы элементов конструкций и машин; умение рассчитывать механическую надежность (прочность, жесткость и устойчивость) элементов конструкций и машин; научить применению математических методов для практического решения задач по расчету на прочность и жесткость, методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.16.1 Начертательная геометрия, Б.1.Б.16.2 Инженерная графика*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: основные правила построения чертежей; Уметь: читать чертежи; Владеть: методами построения графических изображений.	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
Знать: способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач; Уметь: читать чертежи; Владеть: методами создания машин, приборов и комплексов	ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
Знать: методы построения эскизов, технических чертежей, сборочных чертежей; Уметь: читать чертежи и схемы; Владеть: методами создания машин, приборов и комплексов	ПК-3 готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.17 Обработка металлов давлением, Б.1.Б.21 Детали машин, Б.1.В.ОД.10 Диагностика разрушения*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях в области физики, химии, материаловедения; современные компьютерные и информационные технологии, обработки и представления экспериментальных данных; основные положения, законы и методы естественных наук и математики;</p> <p>Уметь: применять методы получения данных при проведении исследований в области физики, химии, материаловедения, применять методы обработки экспериментальных данных с использованием современных компьютерных технологий и математических алгоритмов, применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики;</p> <p>Владеть: базовыми знаниями, основными подходами и методами естественных наук и математики получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях.</p>	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
<p>Знать: основные теоретические положения, концепции физики, математики, химии, информатики; экспериментальные методы исследования, проектирования, внедрения теоретических знаний и методы управления при решении инженерных задач на практике;</p> <p>Уметь: применять основные теоретические положения, концепции физики, математики, химии, информатики; экспериментальные методы исследования, проектирования, внедрения теоретических знаний и методы управления при решении инженерных задач на практике;</p> <p>Владеть: навыками сочетания теории и практики для решения инженерных задач.</p>	ОПК-4 способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 академических часов).

а) очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	52,5	52,5
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	127,5	127,5
- выполнение курсовой работы (КР);	37,5	37,5
- самостоятельное изучение разделов дисциплины (пункт 4.6)	18	18
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	18	18
- подготовка к лабораторным занятиям;	16	16
- подготовка к практическим занятиям;	16	16
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	22	22
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и задачи курса	14	2			12
2	Центральное растяжение-сжатие	24	2	2	4	16
3	Кручение	21	2	2	2	15
4	Чистый и поперечный изгиб	25	2	2	4	17
5	Основы теории напряженного и деформированного состояния в точке тел	19	2	2		15
6	Сложное сопротивление	21	2	2	2	15
7	Устойчивость сжатых стержней	20	2	2	2	14
8	Удар	20	2	2	2	14
9	Расчет на прочность при циклически меняющихся во времени напряжениях	16	2	2		12
	Итого:	180	18	16	16	130
	Всего:	180	18	16	16	130

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	108	180
Контактная работа:	6	8,5	14,5
Лекции (Л)	2	2	4
Практические занятия (ПЗ)	2	2	4
Лабораторные работы (ЛР)	2	2	4
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		0,5	0,5
Самостоятельная работа:	66	99,5	165,5
- выполнение курсовой работы (КР);		37,5	37,5
- самостоятельное изучение разделов дисциплины (пункт 4.6)	30	20	50

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
- <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i>	28	12	40
- <i>подготовка к лабораторным занятиям;</i>	4	4	8
- <i>подготовка к практическим занятиям;</i>	4	4	8
- <i>подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>		22	22
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)		экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и задачи курса	12				12
2	Центральное растяжение-сжатие	19	1		2	16
3	Кручение	12				12
4	Чистый и поперечный изгиб	12	1			11
5	Основы теории напряженного и деформированного состояния в точке тела	11				11
6	Сложное сопротивление	6		2		4
	Итого:	72	2	2	2	66

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Сложное сопротивление	24	1			23
7	Устойчивость сжатых стержней	31	1	2		28
8	Удар	29			2	27
9	Расчет на прочность при циклически меняющихся во времени напряжениях	24				24
	Итого:	108	2	2	2	102
	Всего:	180	4	4	4	168

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Основные понятия и задачи курса. Цель курса, место курса среди других дисциплин. Основные определения. Классификация тел по геометрическим параметрам. Классификация внешних сил. Гипотезы о свойствах материала. Опорные устройства. Внутренние силы. Напряжения, нормальное и касательное напряжения, понятие о напряженном состоянии в точке. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня и соответствующие им виды деформаций. Принцип неизменяемости начальных размеров. Принцип независимости действия сил.

№ 2 Центральное растяжение-сжатие. Понятие о деформации растяжение-сжатие. Продольная сила. Абсолютная и относительная деформации. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Напряжения и деформации в поперечных сечениях стержня. Условия прочности и жесткости.

Виды расчетов на прочность и жесткость при растяжении-сжатии стержня. Расчет стержней на прочность и жесткость с учетом собственного веса. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.

№ 3 Кручение. Понятие о деформации сдвига. Закон Гука при сдвиге. Понятие о кручении. Крутящий момент. Основные допущения. Напряжения и деформации при кручении прямого стержня круглого поперечного сечения. Кручение стержней некруглого поперечного сечения. Виды расчетов на прочность и жесткость при кручении стержня. Рациональные формы сечений.

№ 4 Чистый и поперечный изгиб. Понятие и деформации изгиба. Поперечная сила и изгибающий момент. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Закон Гука при изгибе. Нейтральная линия. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Рациональные формы сечений. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой оси балки. Метод начальных параметров. Условие прочности и жесткости. Виды расчетов на прочность и жесткость при изгибе.

№ 5 Основы теории напряженного и деформированного состояния в точке тела. Напряженное состояние в точке тела. Тензор напряжений. Компоненты вектора полного напряжения на произвольной площадке, проходящей через данную точку. Полное, нормальное и касательное напряжения на этой площадке. Главные площадки и главные напряжения. Определение величины главных напряжений и положений главных площадок. Экстремальные касательные напряжения и площадки их действия. Классификация напряженных состояний. Анализ плоского напряженного состояния. Главные площадки и главные напряжения в стержне при сложном нагружении. Деформированное состояние в точке тела. Тензор деформаций. Аналогия между напряженным и деформированным состояниями.

№ 6 Сложное сопротивление. Понятие о сложном сопротивлении. Виды сложного сопротивления. Определение напряжений и положения нейтральной линии в общем случае сложного сопротивления. Косой изгиб. Внутренние силовые факторы. Положение нейтральной линии. Результирующее напряжение. Изгиб с кручением. Нормальное и касательное напряжения. Опасное сечение вала. Опасные точки сечения. Эквивалентное напряжение. Классификация валов. Виды механических передач. Силы зацепления. Расчет вала с учетом статических и циклических нагрузок.

№ 7 Устойчивость сжатых стержней. Понятие потери устойчивости для идеального стержня. Критическая сила. Задача Эйлера. Сравнение результатов решения Эйлера с другими решениями. Ценность и недостатки идеальной модели. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость сжатых стержней за пределами пропорциональности.

№ 8 Удар. Понятие удара. Механические процессы, сопровождающие удар. Техническая теория удара. Удар по системе без учета массы системы. Удар по системе, масса которой сосредоточена в точке удара. Приведение массы системы в точку удара.

№ 9 Расчет на прочность при циклически меняющихся во времени напряжениях. Явление усталости. Цикл напряжений и предел выносливости. Влияние концентрации напряжений, размеров, чистоты обработки поверхности и других факторов на сопротивление усталости. Диаграммы предельных амплитуд и определение запасов прочности деталей из различных материалов при чистом сдвиге и одноосном напряженном состоянии.

4.3 Лабораторные работы

а) очная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Испытание на растяжение стандартного стального образца	2
2	2	Испытание образцов из различных материалов на сдвиг	2
3	3	Испытание образцов из различных материалов на кручение	2
4	4	Геометрические характеристики плоских сечений	2
5	4	Определение деформации балки при изгибе	2

6	6	Испытание консольной балки на косо́й изгиб	2
7	7	Испытание прямого стержня на продольный изгиб в упругой стадии	2
8	8	Ударное испытание образца на изгиб	2
		Итого	16

б) заочная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Испытание на растяжение стандартного стального образца	2
2	8	Ударное испытание образца на изгиб	2
		Итого	4

4.4 Практические занятия (семинары)

а) очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчет на прочность и жесткость стержня при растяжении-сжатии	2
2	3	Расчет на прочность и жесткость стержня при кручении	2
3	4	Расчет на прочность и жесткость стержня при изгибе	2
4	5	Анализ напряженно-деформированного состояния в точке тела	2
5	6	Статический расчет вала	2
6	7	Расчет стержней на устойчивость	2
7	8	Расчет стержневых систем на ударное нагружение	2
8	9	Расчет вала с учетом циклических нагрузок	2
		Итого	16

б) заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	6	Статический расчет вала	2
2	7	Расчет стержней на устойчивость	2
		Итого	4

4.5 Курсовая работа (3 семестр очная форма обучения, 4 семестр заочная форма обучения)

Варианты исходных данных, номера задач и схем сообщает преподаватель, ведущий практические занятия.

При решении каждой задачи необходимо:

- указать номер варианта и номер расчетной схемы;
- написать полное условие, привести числовые данные и в тексте воспроизвести заданную схему своего варианта с соблюдением масштаба;
- расчет вести в системе СИ;
- все расчеты снабдить подробными пояснениями.

Задание № 1. Построение эпюры внутренних силовых

Номер комплекта эпюр и номер варианта выбирают по указанию преподавателя согласно таблице с вариантами заданий и комплектам расчетных схем.

Задание № 2. Расчет двутавровой балки на изгиб

Двутавровая стальная балка закреплена на двух шарнирных опорах и нагружена в соответствии с заданной расчетной схемой. Допускаемые напряжения $[\sigma] = 160$ МПа, модуль упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.

Требуется:

1) записать выражения и построить эпюры для изгибающих моментов и перерезывающих сил по силовым участкам;

2) из условия полной проверки на статическую прочность подобрать по ГОСТ 8239-86 требуемый номер двутаврового профиля.

4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения

№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	Основные понятия и задачи курса	2
2	Центральное растяжение-сжатие	2
3	Кручение	2
4	Чистый и поперечный изгиб	2
5	Основы теории напряженного и деформированного состояние в точке тела	2
6	Сложное сопротивление	2
7	Устойчивость сжатых стержней	2
8	Удар	2
9	Расчет на прочность при циклически меняющихся во времени напряжениях	2
	Итого	18

б) заочная форма обучения (3 семестр)

№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	Основные понятия и задачи курса	6
2	Центральное растяжение-сжатие	6
3	Кручение	6
4	Чистый и поперечный изгиб	6
5	Основы теории напряженного и деформированного состояние в точке тела	6
	Итого	30

заочная форма обучения (4 семестр)

№ раздела	Тема	Кол-во часов
6	Сложное сопротивление	5
7	Устойчивость сжатых стержней	5
8	Удар	5
9	Расчет на прочность при циклически меняющихся во времени напряжениях	5
	Итого	20
	Всего	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Степин, П.А. Сопротивление материалов [Текст]: учебник. – 11-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2010. – 320 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Костенко, Н.А. Сопротивление материалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.А. Костенко, С.В. Балясникова, Ю.Э. Волошановская и др.; под ред. Н.А. Костенко. – М.: Директ-Медиа, 2014. – 485 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226084>.

2. Быков, С. Ю. Испытания материалов [Текст]: учебное пособие для вузов / С.Ю. Быков, С.А. Схиртладзе. – 2-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 136 с.

3. Горшков, А.Г. Сопротивление материалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.Г. Горшков, В.Н. Трошин, В.И. Шалашилин. – 2-е изд., испр. – М. : Физматлит, 2002. – 548 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68409>.

5.3 Периодические издания

1. Технология машиностроения.
2. Вопросы материаловедения.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.
3. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования - [eLIBRARY.RU](http://www.elibrary.ru/) - www.elibrary.ru/ Доступ свободный.

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Материаловедение - <http://www.materialscience.ru/> Доступ свободный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11 Доступ свободный.

5.4.3. Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. BestReferat.ru - Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады – www.bestreferat.ru Доступ свободный.
2. Pandia.ru - Энциклопедия знаний» – www.pandia.ru Доступ свободный.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 3Д/19 от 10.06.2019 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Пакет программ для проведения тестирования	ADTester	Бесплатное ПО, http://www.adtester.org/help/info/license/
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практических занятий. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки).

Для проведения лабораторных работ предназначена ауд. 4-103 а. В оснащение аудитории входит: учебная мебель, классная доска, наглядные учебные пособия, макеты, плакаты, лабораторные установки (испытательные машины УМ-1, ИМ-4Р, КМ-50, маятниковый копер МК-30).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации; - для проведения практических занятий	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	Учебная мебель, классная доска, наглядные учебные пособия, макеты, плакаты, лабораторные установки (испытательные машины УМ-1, ИМ-4Р, КМ-50, маятниковый копер МК-30)
Помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- плакаты;
- наглядные учебные пособия.

