

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Сопротивления материалов и механики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Калугин А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.16.Сопротивление материалов

на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 15.03.05 – Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Технология машиностроения (для набора 2021)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель изучения дисциплины (модуля) – получение устойчивых знаний о механических характеристиках материалов, законах деформирования и расчетах на прочность деталей машин и элементов конструкций.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение экспериментальных методов определения механических свойств материалов, умение анализировать и оптимально выбирать материалы для деталей машин;
- усвоение законов деформирования при действии различных статических и динамических нагрузок, умение проводить расчеты деталей машин на прочность, жесткость, устойчивость.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

В преподавании дисциплины существует преемственность, техническая и математическая связь с дисциплинами: математикой, физикой, теоретической механикой, инженерной графикой, информатикой.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	3 семестр	
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36	36
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	14	14
лекционные (ЛК)	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	8	8
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	130	130
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
ОПК – 4	способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе анализа
ПК-2	способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1. Основные понятия дисциплины, допущения, гипотезы. 2. Основные объекты изучения дисциплины, метод сечений, виды деформаций
	Стандартный: 1. Экспериментальные методы изучения механических свойств материалов. 2. Основные законы и уравнения, позволяющие проводить расчеты на прочность
	Эталонный: 1. Механические характеристики материалов. 2. Алгоритмы проведения расчетов на прочность, жесткость, устойчивость при различных видах деформаций.
Уметь	Пороговый: 1. Выделять внутренние силы и моменты в зависимости от видов деформаций. 2. Формировать расчетную схему, исследовать напряженное состояние. 3. Составлять зависимости между нагрузкой, напряжением и деформацией
	Стандартный: 1. Определять допускаемые напряжения на основе знаний механических свойств материалов. 2. Проводить расчеты на прочность, жесткость, устойчивость при различных видах деформаций. 3. Проводить сравнительный анализ на прочность различных сечений балок
	Эталонный: 1. Выполнять прочностные расчеты при статических деформациях. 2. Выполнять сложные расчеты деталей машин, используя новые методы решения и ЭВМ
Владеть	Пороговый: 1. Основные понятия дисциплины, допущения, гипотезы. 2. Основные объекты изучения дисциплины, метод сечений, виды деформаций
	Стандартный: 1. Экспериментальные методы изучения механических свойств материалов. 2. Основные законы и уравнения, позволяющие проводить расчеты на прочность

	Эталонный: 1. Механические характеристики материалов. 2. Алгоритмы проведения расчетов на прочность, жесткость, устойчивость при различных видах деформаций.
--	--

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1.1	Основные понятия, метод сечений, напряжения, деформации	4	2			2
	1.2	Геометрические характеристики сечений	18	4	6		8
	1.3	Растяжение-сжатие	16	4	4		8
2	2.1	Теория напряженного состояния	8	2	2		4
	2.2	Сдвиг	8	2	2		4
	2.3	Кручение	10	2	2		6
3	3.1	Поперечный прямой изгиб	30	8	6		16
	3.2	Сложное сопротивление (косой изгиб, внецентренное сжатие)	28	6	8		14
4	4.1	Устойчивость стержней. Динамическое нагружение, удар	22	6	6		10
Итого			144	36	36	0	72

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1.1	Основные понятия, метод сечений, напряжения, деформации	6				6
	1.2	Геометрические характеристики сечений. Растяжение-сжатие	28	2	2		24
2	2.1	Сдвиг. Кручение	36	2	2		32
3	3.1	Поперечный прямой изгиб	36	2	2		32

4	4.1	Сложное сопротивление. Устойчивость стержней. Динамическое нагружение, удар.	38		2		36
Итого			144	6	8	0	130

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1.1	Понятия, определения. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Гипотезы. Напряжения и деформации
	1.2	Статические моменты сечений. Моменты инерции сечений. Изменение моментов инерции при переносе и повороте осей координат. Главные оси
	1.3	Растяжение и сжатие. Определение продольных сил и напряжений. Закон Гука. Механические характеристики материалов. Расчет на прочность
2	2.1	Теория напряжений. Плоское напряженное состояние
	2.2	Сдвиг. Деформации при сдвиге. Расчет на сдвиг (срез)
	2.3	Кручение. Определение крутящих моментов и напряжений. Расчеты валов на прочность и жесткость
3	3.1	Поперечный изгиб. Внутренние силы, построение эпюр. Расчеты на прочность. Определение перемещений балок при изгибе.
	3.2	Сложное сопротивление (косой изгиб, внецентренное растяжение - сжатие)
4	4.1	Понятие об устойчивости. Определение критических нагрузок. Задача Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера Динамическое нагружение, удар

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1.1	Статические моменты сечений. Моменты инерции сечений. Изменение моментов инерции при переносе и повороте осей координат. Главные оси
	1.2	Растяжение и сжатие. Определение продольных сил и напряжений. Закон Гука. Механические характеристики материалов. Расчет на прочность
2	2.1	Кручение. Определение крутящих моментов и напряжений. Расчеты валов на прочность и жесткость
3	3.1	Поперечный изгиб. Внутренние силы, построение эпюр. Расчеты на прочность. Определение перемещений балок при изгибе.
4	4.1	Сложное сопротивление. Понятие об устойчивости. Определение критических нагрузок. Задача Эйлера.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1.2	Определение центра тяжести. Вычисление моментов инерции сечений простой формы.
	1.3	Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей и при повороте осей.
2	2.1	Вычисление главных напряжений
	2.2	Расчет соединений на сдвиг
	2.3	Расчет валов на прочность и жесткость при кручении

3	3.1	Поперечная сила и изгибающий момент Построение эпюр внутренних усилий в балках.
	3.2	Решение задач при внецентренном сжатии (растяжении) стержня. Косой изгиб Определение перемещений в балках
4	4.1	Решение задач на устойчивость по формуле Эйлера и с помощью коэффициента продольного изгиба. Удар по балке

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1.1	Геометрические характеристики сложных сечений.
	1.2	Центральное растяжение - сжатие
2	2.1	Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Чистый сдвиг. Кручение
3	3.1	Определение перемещений при изгибе. Сложное сопротивление (косой изгиб, внецентренное растяжение – сжатие)
4	4.1	Устойчивость стержней. Динамическое нагружение

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
--------	---------------	---	-----------------------------

1	1.1	Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Напряжения и деформации	Проработка лекций
1	1.2	Геометрические характеристики сечений	Выполнение расчётно-проектировочной работы № 1, проработка конспекта лекций и дополнительной информации из учебников и электронных изданий
1	1.3	Продольные силы и нормальные напряжения в поперечных сечениях. Закон Гука. Расчёт на прочность.	Выполнение расчётно-проектировочной работы № 2 Подготовка отчета по лабораторным работам
2	2.1	Обзор различных типов напряженных состояний. Теория напряжений	Проработка конспекта лекций и дополнительной информации из учебников и электронных изданий
2	2.2	Сдвиг. Деформации при сдвиге. Расчет на сдвиг (срез)	Подготовка отчета по лабораторным работам, проработка конспекта лекций и дополнительной информации из учебников и электронных изданий
2	2.3	Крутящие моменты, построение эпюр. Касательные напряжения. Расчеты на прочность	Выполнение расчётно-проектировочной работы №2, подготовка отчета по лабораторным работам
3	3.1	Виды изгиба. Внутренние силы, построение эпюр. Расчеты на прочность	Выполнение расчётно-проектировочной работы №3, подготовка отчета по лабораторным работам проработка конспекта лекций и дополнительной информации из учебников и электронных изданий
3	3.2	Определение перемещений балок при изгибе. Расчет на жесткость	Проработка конспекта лекций и дополнительной информации из учебников и электронных изданий
		Сложное сопротивление (косой изгиб, внецентренное растяжение - сжатие)	Проработка конспекта лекций и дополнительной информации из учебников и электронных изданий
4	4.1	Понятие об устойчивости. Определение критических нагрузок. Задача Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера	Проработка конспекта лекций и дополнительной информации из учебников и электронных изданий
		Динамическое нагружение	Проработка конспекта лекций и дополнительной информации из учебников и электронных изданий

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1.1	Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Напряжения и деформации	Подготовка конспекта по теме из учебников и электронных изданий
		Геометрические характеристики сечений	Выполнение контрольной работы № 1, подготовка конспекта по теме из учебников и электронных изданий
1	1.2	Продольные силы и нормальные напряжения в поперечных сечениях. Закон Гука. Расчёт на прочность.	Выполнение контрольной работы № 1. Подготовка отчета по лабораторным работам
2	2.1	Обзор различных типов напряженных состояний. Теория напряжений	Подготовка конспекта по теме из учебников и электронных изданий
		Сдвиг. Деформации при сдвиге. Расчет на сдвиг (срез)	Подготовка конспекта по теме из учебников и электронных изданий
		Крутящие моменты, построение эпюр. Касательные напряжения. Расчеты на прочность	Выполнение контрольной работы № 1, подготовка отчета по лабораторным работам, подготовка конспекта по теме из учебников и электронных изданий
3	3.1	Виды изгиба. Внутренние силы, построение эпюр. Расчеты на прочность	Выполнение контрольной работы № 1, подготовка конспекта по теме из учебников и электронных изданий
		Определение перемещений балок при изгибе. Расчет на жесткость	Подготовка конспекта по теме из учебников и электронных изданий
		Сложное сопротивление (косой изгиб, внецентренное растяжение - сжатие)	Подготовка конспекта по теме из учебников и электронных изданий
4	4.1	Понятие об устойчивости. Определение критических нагрузок. Задача Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера	Подготовка конспекта по теме из учебников и электронных изданий
		Динамическое нагружение	Подготовка конспекта по теме из учебников и электронных изданий

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1.2	Практические занятия	Рейтинговое тестирование	2
2	2.1; 2.2	Практические занятия	Рейтинговое тестирование	2
3	3.2	Практические занятия	Рейтинговое тестирование	2
4	4.1	Практические занятия	Рейтинговое тестирование	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

. Александров, Анатолий Васильевич. Сопротивление материалов : учебник / Александров Анатолий Васильевич, Потапов Вадим Дмитриевич, Державин Борис Павлович; под ред. А.В. Александрова. - 2-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2001. - 560с.
 9. 2. Сопротивление материалов : пособие по решению задач / Миролюбов Игорь Николаевич [и др.]. - 9-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 512 с.
 3. Логвинов, Виктор Борисович. Сопротивление материалов: практические занятия : учеб. пособие / Логвинов Виктор Борисович, Евтушенко Сергей Иванович, Петров Игорь Альбертович; под ред. В.Б. Логвинова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2012. - 283 с.

6.1.2. Издания из ЭБС

Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : Учеб. пос. / Горшков А.Г., Трошин В.Н. Шалашилин В.И. - 2-е изд., исправл. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922101813.html>
 5. Сопротивление материалов. Том 5 [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Богомаз И.В., Мартынова Т.П., Москвичев В.В. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938296.html>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Тесты для защиты лабораторных работ по сопротивлению материалов : метод. указания. Ч. 1 / разработ. Э.П. Трубиной, Е.А. Станковой. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 37с.
 2. Расчеты на прочность и жесткость при различном нагружении : метод. указ. / под ред. Э.П. Трубиной. - Чита : ЧитГУ, 2005. - 27с.
 3. Варданян, Гумедин Суренович. Сопротивление материалов (с основами строительной механики) : учебник / Варданян Гумедин Суренович, Атаров Николай Михайлович, Горшков Алексей Алексеевич; под ред. Г.С. Варданяна. - Москва : Инфра-М, 2003.

6.2.2. Издания из ЭБС

Молотников, В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4546>

5. Кудрявцев, С.Г. Сопротивление материалов. Интернет-тестирование базовых знаний. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Г. Кудрявцев, В.Н. Сердюков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 176 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5247>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://mpro.zabgu.ru/MegaPro> – электронная библиотека ЗабГУ.
2. <https://elibrary.ru> – научная электронная библиотека Elibrary.
3. <http://www.trmost.ru> – издательство «Троицкий мост».
4. <http://www.studentlibrary.ru> – ЭБС «Консультант студента» студенческая электронная библиотека.
5. <https://e.lanbook.com> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
6. <http://diss.rsl.ru> – библиотека диссертации

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

01-301 Кабинет динамики и устойчивости сооружений.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Специализированная учебная мебель Материально техническое оснащение аудитории (не закрепленное за конкретной учебной аудиторией)

- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран и др. 01-310 (Помещение для хранения)

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для глубокого изучения содержания курса сопротивления материалов самостоятельно необходимо прорабатывать и дополнять конспекты лекций материалами из основной и дополнительной литературы, используя электронные издания, а также информационно-справочные и поисковые системы.

Расчетно-проектировочные работы выполняются, после объяснения их на практических занятиях по установленным алгоритмам расчетов. При этом используются пособия, справочники и электронные издания.

Разработчик/группа разработчиков: Мурашко Светлана Владимировна, доцент кафедры СМиМ

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2021 г. № 1)**

