

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.12 Сопротивление материалов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль)

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Форма обучения

очная

Год набора

2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., доцент, Т.Г.Калиновская

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Область профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» включает процессы производства металлов и сплавов из руд или других материалов, процессы получения металлических изделий требуемой формы, а также процессы обработки, при которых изменяются химический состав и структура металлов (сплавов) для достижения определенных свойств.

Объекты профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» включают: технологические процессы и устройства для производства и обработки черных и цветных металлов, а также изделий из них; процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций; исследование процессов, материалов, продукции и устройств; организацию работы производственных, проектных и научных подразделений.

Виды профессиональной деятельности выпускников:

- проектно-аналитическая;
- производственно-технологическая.

Перечень проблем, рассматриваемых в дисциплине «Сопrotивление материалов», с развитием науки непрерывно пополняется, образуя самостоятельные области, связанные с изучением, например механики твердых, деформируемых тел, жидкостей и газов. Современная механика решает целый комплекс задач, посвященных проектированию и расчету различных конструкций, сооружений, механизмов и машин, опирающихся на ряд основных понятий, законов, принципов, методов механики.

Целью изучения дисциплины является: развитие инженерного мышления, освоение студентами инженерных методов расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, овладение основами проектирования и конструирования деталей и узлов машин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО основной задачей изучения дисциплины «Сопrotивление материалов» является приобретение студентами направления 22.03.02 «Металлургия» знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО, на основе которых формируются общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Задачи профессиональной деятельности бакалавра следующие.

1) Проектно-аналитическая.

Выполнение технико-экономического анализа разработки проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования; анализ конструкций и расчетов технологической оснастки; анализ проектной и рабочей технической документации.

2) Производственно-технологическая.

Участие в разработке и осуществлении технологических процессов

получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них; организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования; организация обслуживания технологического оборудования.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные общепрофессиональные знания	
ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные общепрофессиональные знания	внутренние силовые факторы в поперечных сечениях бруса при различных видах нагружения проводить расчеты внутренних силовых факторов при растяжении-сжатии, кручении, изгибе навыками построения эпюр внутренних силовых факторов при растяжении-сжатии, кручении, изгибе
ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	
ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	основные методы механических испытаний материалов проводить расшифровку и описание диаграмм растяжения конструкционных материалов методами определения модуля упругости, предела текучести и предела прочности конструкционных материалов
ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	описывать условия прочности и жесткости при различных видах нагружения бруса расчитывать напряжения в брус при различных видах методами расчетов на прочность и жесткость при различных видах нагружения бруса

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	2,5 (90)		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	1,5 (54)		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,5 (90)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Статика									
	1. Основы учения о силах. Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Проекция сил. Момент силы относительно точки и относительно оси. Пара сил, момент пары.	4							
	2. Равновесие тел. Приведение системы сил к центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия различных систем сил. Равновесие системы тел.	2							
	3. 1. Определение проекции силы на ось и момента силы относительно центра на плоскости.			2					
	4. 2. Условия равновесия плоской системы сил.			2					
	5.							12	
2. Основные понятия сопротивления материалов									

1. Основные понятия сопротивления материалов. Понятия и определения. Гипотезы (допущения) в сопротивлении материалов. Внешние силы. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Перемещения и деформации	4								
2. Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент. Моменты инерции. Моменты инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции.	2								
3. 3. Геометрические характеристики плоских сечений.			2						
4.								10	
3. Растяжение и сжатие. Сдвиг и кручение									
1. Растяжение и сжатие. Внутренние усилия. Напряжения при растяжении-сжатии. Деформации при растяжении и сжатии. Условия прочности и жесткости при растяжении и сжатии.	2								
2. Механические испытания. Диаграммы растяжения. Наклеп. Испытания на сжатие. Испытания на твердость. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.	2								
3. Сдвиг. Кручение. Внутренние силовые факторы, напряжения, деформации при кручении круглого вала. Условия прочности и жесткости вала.	2								
4. 4. Построение эпюр продольных сил консольного стержня.			2						
5. 5. Расчет консольного стержня на прочность и жесткость.			2						
6. 6. Определение механических характеристик металлического образца по диаграмме растяжения.			2						

7. 7. Построение эпюр крутящих моментов круглого вала.			2					
8. 8. Расчет на прочность и жесткость круглого вала.			2					
9. 9. Определение модуля упругости при сдвиге по результатам испытания вала на кручение.			2					
10.							14	
4. Изгиб								
1. Изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе балки. Дифференциальные зависимости Журавского. Напряжения при чистом изгибе. Напряжения при плоском поперечном изгибе. Условие прочности при изгибе. Перемещения при изгибе.	4							
2. 10. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов консольной балки. Расчет балки на прочность.			2					
3. 11. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов двухопорной балки. Расчет балки на прочность.			2					
4. 12-13. Расчет двухопорной балки на жесткость.			4					
5. 14. Определение деформации стальной двутавровой балки при изгибе по результатам испытания.			2					
6.							12	
5. Сложное сопротивление								
1. Основы теории напряженного состояния. Гипотезы прочности. Напряженное состояние в точке. Обобщенный закон Гука. Гипотезы (теории) прочности.	2							

2. Расчеты на прочность при сложном сопротивлении. Понятие сложного сопротивления. Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение (сжатие). Кручение с изгибом.	4							
3. 15-16. Расчет плоской и пространственной рамы.			4					
4. 17. Определение напряжений в стальном стержне при внецентренном растяжении по результатам испытания.			2					
5. 18-19 Расчеты бруса при внецентренном растяжении.			4					
6. 20. Определение напряжений и деформаций в стальном стержне при косом изгибе по результатам испытания.			2					
7. 21-22. Расчеты бруса при косом изгибе.			4					
8.							24	
6. Усталостная прочность								
1. Расчеты конструкций на прочность при переменных напряжениях. Явление усталости. Кривая усталости при симметричном цикле. Факторы, влияющие на предел выносливости. Определение коэффициента запаса прочности.	4							
2. 23. Расчеты вала на усталостную прочность.			4					
3.							10	
7. Устойчивость сжатых стержней								
1. Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивости первоначальной формы равновесия. Формула Эйлера для критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость сжатых стержней за пределами упругости. Расчет на устойчивость с помощью коэффициента снижения допускаемого напряжения.	4							

2. 24. Определение величины критической силы при сжатии стержня большой гибкости по результатам испытания.			2					
3. 25-26. Расчет бруса на устойчивость с помощью коэффициента снижения допускаемого напряжения.			4					
4.							8	
Всего	36		54				90	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов (Москва: Высшая школа).
2. Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П., Александров А. В. Сопротивление материалов: учебник для студентов вузов(Москва: Высшая школа).
3. Яблонский А. А., Никифорова В. М. Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика: учебник для вузов по техническим специальностям(Москва: КноРус).
4. Степин П. А. Сопротивление материалов: учебник(Москва: Лань).
5. Косолапова С. А., Калиновская Т. Г. Сопротивление материалов: учебное пособие для студентов технических специальностей(Красноярск: ГУЦМиЗ).
6. Косолапова С. А., Калиновская Т. Г. Теоретическая механика. Статика и кинематика: учебное пособие(Красноярск: ГАЦМиЗ).
7. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов: учебник для технических вузов(Москва: Московский технический университет [МГТУ] им. Н.Э. Баумана).
8. Копнов В. А., Кривошапко С. Н. Сопротивление материалов: Руководство для решения задач и выполнения лабораторных и расчетно-графических работ: учебное пособие для вузов по направлениям и специальностям высшего профессионального образования в области техники и технологии, сельского и рыбного хозяйства(Москва: Высшая школа).
9. Дроздова Н. А., Туман С. Х. Сопротивление материалов, механика и прикладная механика: цикл заданий и методические указания к выполнению расчетно-графических работ для студентов всех специальностей дневной формы обучения(Красноярск: ГУЦМиЗ).
10. Гресс П. В. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов (Москва: Высшая школа).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Программное обеспечение для работы с электронными документами – текстовый редактор Microsoft Word.
2. Компьютерная программа, используемая для создания, редактирования и показа презентаций на проекторе или большом экране – Microsoft PowerPoint.
3. Программный комплекс Columbus «Сопротивление материалов».

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Основным источником информационной справочной системы при изучении дисциплины «Сопротивление материалов» является Научная библиотека СФУ – одно из основных подразделений университета, которое обеспечивает качественное информационное сопровождение учебного процесса. Результатами успешного освоения дисциплины, отвечающих комплексом необходимых компетенций, является качественное формирование книжного фонда и электронных образовательных ресурсов Научной библиотеки СФУ, а также развитие и модернизация программно-аппаратного комплекса Электронной библиотеки, которая обеспечивает возможность доступа к обучению из любой точки доступа информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для пользователей всех категорий, в том числе и учащихся по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».
- 2.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Мультимедийные средства для лекционных занятий - презентации к лекциям в системе Power Point, для практических занятий используется Программный комплекс Columbus «Сопротивление материалов».

Учебно-наглядные пособия для лекционных занятий – демонстрационные плакаты (25 шт); для практических занятий – макеты и модели механизмов (50 шт).