

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

Б1.О.18.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Сопротивление материалов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль)

15.03.02.36 Металлургические машины и оборудование

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Ст. преподаватель, И.В. Волчкова

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает;

разделы науки и техники, содержащие совокупность средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанной на применении современных методов и средств проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования;

организацию и выполнение работ по созданию, монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, эксплуатации, диагностике и ремонту технологических машин и оборудования, по разработке технологических процессов производства деталей и узлов.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

технологические машины и оборудование различных комплексов;

производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий;

средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий;

нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации;

технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов, вакуумные и компрессорные машины, гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика;

средства испытаний и контроля качества технологических машин и оборудования.

Вид профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

- научно-исследовательская.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машиностроительного производства;

математическое моделирование процессов, оборудования и производственных объектов, с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;

проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;

проведение технических измерений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;

участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения;

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

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-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;	
ОПК-12.2: Планирует и проводит испытания для определения надежности	основные методы механических испытаний материалов; проводить расшифровку и описание диаграмм растяжения конструкционных материалов; методами определения модуля упругости, предела текучести и предела прочности конструкционных материалов.
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;	
ОПК-13.2: Применяет стандартные методы расчета деталей и узлов изделий машиностроения	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-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	
ОПК-9.2: Пользуется современными методиками внедрения и освоения нового технологического оборудования, применяет соответствующие измерительные системы и технологии	описывать условия прочности и жесткости при различных видах нагружения бруса; рассчитывать напряжения в бресе при различных видах нагружения; 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)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (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. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ									
	1. Общие сведения. ЛЕКЦИЯ 1. Основные определения. Допущения в сопротивлении материалов. Внешние силы. Внутренние силы. Метод сечений. ЛЕКЦИЯ 2. Напряжения. Перемещения и деформации. Закон Гука. Условия прочности и жесткости в общем виде.	4							
	2.							4	
2. ПРОСТЕЙШИЕ ВИДЫ ДЕФОРМАЦИИ									
	1. Растяжение и сжатие ЛЕКЦИЯ 3. Внутренние усилия. Напряжения при растяжении-сжатии. Деформации при растяжении и сжатии. Условия прочности и жесткости при растяжении и сжатии.	2							

2. Геометрические характеристики плоских сечений. ЛЕКЦИЯ 4. Статический момент сечения. Моменты инерции. Моменты инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции.	2							
3. Механические испытания конструкционных материалов. ЛЕКЦИЯ 5. Диаграммы растяжения. Пластическое и хрупкое разрушение материала. Испытание на сжатие. Испытание на твердость. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. Ползучесть. Моменты инерции. Моменты инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции.	2							
4. Чистый сдвиг. Кручение круглого вала ЛЕКЦИЯ 6. Чистый сдвиг. Кручение. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения при кручении. Деформации при кручении. Расчёт вала на прочность и на жёсткость.	2							
5. Изгиб ЛЕКЦИЯ 7. Общие сведения. Внутренние силовые факторы при изгибе балки. Дифференциальные зависимости Журавского. Внутренние силовые факторы в сечениях рам.	2							
6. ЛЕКЦИЯ 8. Напряжения при чистом изгибе. Напряжения при плоском поперечном изгибе. ЛЕКЦИЯ 9. Условие прочности при изгибе. Перемещения при изгибе.	4							
7. Внешние силы. Определение реакции опор исходя из условия равновесия балки.			2					

8. Построение эпюр ВСФ при растяжении-сжатии.			2					
9. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии.			2					
10. Геометрические характеристики плоских сечений.			4					
11. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.			4					
12. Построение эпюр ВСФ при изгибе консольной и двухопорной балки.			4					
13. Расчёты на прочность при изгибе балки.			4					
14. Расчеты на жесткость при изгибе двухопорной балки.			4					
15.							40	
3. СЛОЖНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ								
1. Теория напряженно-деформированного состояния ЛЕКЦИЯ 10. Напряженно-деформированное состояние в точке. Обобщенный закон Гука. Теории прочности.	2							
2. Сложное сопротивление бруса ЛЕКЦИЯ 11. Понятие сложного сопротивления. Косой изгиб. ЛЕКЦИЯ 12. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение или сжатие. Кручение с изгибом.	4							
3. Расчёт бруса на кручение с изгибом			4					
4.							6	
4. ПРОЧНОСТЬ ПРИ ПЕРЕМЕННЫХ НАПРЯЖЕНИЯХ								

1. Расчеты на прочность при переменных напряжениях ЛЕКЦИЯ 13. Явление усталости. Кривая усталости при симметричном цикле. ЛЕКЦИЯ 14. Факторы, влияющие на предел выносливости. Расчеты конструкций на усталость.	4							
2. Прочность при ударе ЛЕКЦИЯ 15. Ударная нагрузка. Динамический коэффициент. Условие прочности системы при динамическом нагружении.	2							
3. Расчёт коэффициента запаса усталостной прочности.			4					
4.							16	
5. УСТОЙЧИВОСТЬ								
1. Устойчивость сжатых стержней ЛЕКЦИЯ 16. Понятие об устойчивости первоначальной формы равновесия. Формула Эйлера для критической силы. ЛЕКЦИЯ 17-18. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость сжатых стержней за пределами упругости. Расчет на устойчивость с помощью коэффициента снижения допускаемого напряжения.	6							
2. Расчёт на устойчивость			2					
3.							6	
Всего	36		36				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов: учебник для технических вузов(Москва: Московский технический университет [МГТУ] им. Н.Э. Баумана).
2. Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П., Александров А. В. Сопротивление материалов: учебник для студентов вузов(Москва: Высшая школа).
3. Степин П.А. Сопротивление материалов: учебник(СПб.: Лань).
4. Калиновская Т. Г., Дроздова Н. А., Рябова-Найдан А. Т. Сопротивление материалов: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
5. 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).
6. Дроздова Н. А., Рябов О. Н. Механика: программа, методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей заочной формы обучения(Красноярск: СФУ).
7. 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).
8. Грес П.В. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учеб. пособие для студентов техн. вузов(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». Виртуальные лабораторные занятия.
- 4.

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.
2. 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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

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, программный комплекс Columbus «Сопротивление материалов». Виртуальные лабораторные занятия.

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