

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

Б1.О.11 Техническая механика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.03.02 Metallургия

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

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

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:
научно-исследовательский;
технологический;
организационно-управленческий.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие образовательную программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

27 Metallurgical production (in spheres: ensuring work on the production of coke and sinter for blast furnace production; work on the production of pig iron and steel, hot- and cold-rolled pipes, metal products; production of heavy non-ferrous metals and electrolytic production of aluminum; work on chemical analysis in metallurgy);

31 Automobile engineering (in the sphere of work on casting and press production of products for automobile engineering, their thermal processing);

40 Cross-sectional types of professional activity in industry (in spheres: work on the design of non-standard equipment for casting production; implementation of new techniques and technologies in casting and thermal production and their instrumental support; analysis and diagnostics of technological complexes of forging, casting and thermal production; adjustment and testing of technological equipment for thermal production and control of its quality; work on scientific-research and experimental-constructor work).

1.2 Задачи изучения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО основной задачей изучения дисциплины «Техническая механика» является приобретение студентами направления 22.03.02 «Металлургия» знаний, умений, навыков, на основе которых формируются общепрофессиональные компетенции.

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: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

ОПК-1.4: Применяет естественнонаучные и общепрофессиональные знания в области технической механики для решения задач профессиональной деятельности	основы расчетов и методы построения эпюр внутренних силовых факторов и напряжений в нагруженном брус; определять реакции опор и составлять расчетные схемы нагружения элементов конструкций; методами расчета деформаций нагруженного бруса, построения упругой линии балки;
ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	
ОПК-6.1: Принимает обоснованные технические решения при расчетах элементов конструкций деталей машин	характер распределения напряжений в поперечном сечении нагруженного бруса при различных видах нагружения; определять рациональную форму и размеры поперечного сечения нагруженного бруса; навыками выполнения расчетов элементов конструкций деталей машин на прочность и жесткость.
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	
ОПК-7.4: Анализирует, составляет и применяет техническую документацию при проектировании деталей узлов механизмов общего назначения	основные принципы проектирования деталей и узлов машин; выполнять проектные и проверочные расчеты типовых деталей общего назначения по их критериям работоспособности; навыками разработки и оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

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:	3,5 (126)		
занятия лекционного типа	1,5 (54)		
практические занятия	2 (72)		
Самостоятельная работа обучающихся:	4,5 (162)		
курсовое проектирование (КП)	Да		
курсовая работа (КР)	Нет		

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.							15	
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. 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. Построение эпюр продольных сил консольного стержня.			2					
5. Расчет консольного стержня на прочность и жесткость.			2					
6. Построение эпюр крутящих моментов круглого вала.			2					

7. 7. Расчет на прочность и жесткость круглого вала.			2					
8.							10	
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. 8. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов консольной балки. Расчет балки на прочность.			2					
3. 9. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов двухопорной балки. Расчет балки на прочность.			2					
4. 10. Расчет двухопорной балки на жесткость.			2					
5.							10	
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. 11-12. Расчет плоской и пространственной рамы.			4					
4. 13-14. Расчеты бруса при внецентренном растяжении.			4					
5. 15-16. Расчеты бруса при косом изгибе.			4					
6.							10	
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. 17. Расчеты вала на усталостную прочность.			2					
3.							5	
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. 18. Расчет бруса на устойчивость с помощью коэффициента снижения допускаемого напряжения.			2					
3.							12	
8. Механические передачи								

<p>1. Введение. Машина, механизм, деталь. Понятие о надежности машин. Основные принципы проектирования и конструирования. Классификация механических передач, редукторов. Основные кинематические и силовые параметры механических передач.</p> <p>Введение. Машина, механизм, деталь. Понятие о надежности машин. Основные принципы проектирования и конструирования. Классификация механических передач, редукторов. Основные кинематические и силовые параметры механических передач.</p>	2							
<p>2. зубчатые передачи. Достоинства, недостатки, области применения, классификация зубчатых передач. Цилиндрические зубчатые передачи: геометрические параметры, понятие о корригировании, силы в зацеплении цилиндрических зубчатых передач.</p>	2							
<p>3. зубчатые передачи. Конические зубчатые передачи: геометрические соотношения, силы в зацеплении. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач. Материалы зубчатых колес и их термообработка.</p> <p>Зубчатые передачи. Конические зубчатые передачи: геометрические соотношения, силы в зацеплении. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач. Материалы зубчатых колес и их термообработка.</p>	2							

4. Червячные передачи. Классификация, достоинства, недостатки, области применения червячных передач. Геометрические параметры. Силы в зацеплении червячной передачи. Виды разрушения и критерии работоспособности червячных передач. Материалы червячной пары и допускаемые напряжения.	2							
5. Открытые передачи. Ременные передачи: классификация, достоинства, недостатки, области применения, критерии работоспособности, конструкции основных элементов. Цепные передачи: достоинства, недостатки, классификация, области применения, основные геометрические соотношения, конструкции основных элементов, критерии работоспособности.	2							
6. 1. Кинематический расчет приводных механизмов.			2					
7. 2. Выбор материалов передач. Определение допускаемых напряжений.			2					
8. 3. Расчет зубчатых передач редуктора.			2					
9. 4. Расчет червячных передач редуктора.			2					
10. 16. Конструирование деталей передач.			2					
11. 17. Конструирование корпусных деталей редуктора.			2					
12. 18. Сравнительный анализ процесса сборки, работоспособности и надежности спроектированных редукторов различных конструкций.			2					
13.							36	
9. Валы и опоры								

1. Валы и оси. Муфты. Общие сведения. Ориентировочный расчет валов. Проверочный расчет валов на статическую прочность. Расчет вала на усталостную прочность. Классификация муфт, назначение и методика их выбора.	2							
2. Подшипники. Принцип работы и классификация подшипников скольжения и подшипников качения. Виды разрушения и критерии работоспособности подшипников качения. Практический расчет (подбор) подшипников качения.	2							
3. 5. Ориентировочный расчет и конструирование валов редуктора.			2					
4. 6-7. Выбор типа подшипников. Эскизная компоновка редуктора.			4					
5. 8-9. Проверочный расчет валов редуктора на статическую прочность. Проверочный расчет валов редуктора на статическую прочность.			4					
6. 11. Уточненный расчет валов на усталостную прочность.			2					
7. 12. Расчет опор валов на подшипниках качения.			2					
8. 13. Конструирование подшипниковых узлов.			2					
9. 15. Разработка системы смазки деталей редуктора.			2					
10.							24	
10. Соединения. Допуски и посадки								
1. Соединения. Разъемные соединения. Неразъемные соединения.	2							

2. Допуски и посадки. Основные положения системы допусков и посадок. Особенности посадок подшипников качения, шпоночных соединений. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей.	2							
3. 10. Расчет соединений вал-ступица.			2					
4. 14. Допуски и посадки деталей передач.			2					
5.							30	
Всего	54		72				162	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Леликов О. П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин: конспект лекций по курсу "Детали машин"(Москва: Машиностроение).
2. Курмаз Л. В., Курмаз О. Л. Конструирование узлов и деталей машин: справочное учебно-методическое пособие(Санкт-Петербург: Высшая школа).
3. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов (Москва: Высшая школа).
4. Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П., Александров А. В. Сопротивление материалов: учебник для студентов вузов(Москва: Высшая школа).
5. Яблонский А. А., Никифорова В. М. Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика: учебник для вузов по техническим специальностям(Москва: КноРус).
6. Роцин Г.И., Самойлов Е.А. Детали машин и основы конструирования: учебник для бакалавров.; допущено МО РФ(М.: Юрайт).
7. Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин: учебник.; рекомендовано МО и науки РФ(М.: Высшая школа).
8. Степин П. А. Сопротивление материалов: учебник(Москва: Лань).
9. Дунаев П. Ф., Леликов О. П. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроительным направлениям подготовки и специальностям(Москва).
10. Иосилевич Г. Б., Строганов Г. Б., Маслов Г. С., Иосилевич Г. Б. Прикладная механика: учебник для немашиностроительных специальностей технических вузов(Москва: Высшая школа).
11. Куклин Н. Г., Куклина Г. С., Житков В. К. Детали машин: учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений(Москва: Высшая школа).
12. Косолапова С. А., Калиновская Т. Г. Теоретическая механика. Статика и кинематика: учебное пособие(Красноярск: ГАЦМиЗ).
13. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов: учебник для технических вузов(Москва: Московский технический университет [МГТУ] им. Н.Э. Баумана).
14. Курмаз Л. В., Скойбеда А. Т. Детали машин. Проектирование: справочное учеб.-метод. пособие(Москва: Высшая школа).
15. Чернилевский Д.В. Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов.; допущено МО РФ(М.: Машиностроение).
16. Шейнблит А. Е. Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие для студентов вузов(Калининград: Янтарный сказ).
17. Калиновская Т. Г., Дроздова Н. А., Рябова-Найдан А. Т. Сопротивление материалов: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
18. 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).
19. Дроздова Н. А., Косолапова С. А. Конструктивные размеры деталей машин: методические указания к выполнению курсового проекта по деталям машин и прикладной механике для студентов всех специальностей(Красноярск: Красноярский институт цветных металлов им. М.И. Калинина (КИЦМ)).
 20. Дроздова Н. А., Туман С. Х., Рябов О. Н. Расчет разъемных и неразъемных соединений: методические указания и задания к выполнению контрольных работ для студентов всех специальностей заочной формы обучения(Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
 21. Какурина С. К., Туман С. Х., Какурина Н. А. Конструктивные размеры редукторов: методические указания к курсовому проекту по деталям машин и прикладной механике для студентов всех специальностей (Красноярск: Изд-во КГАЦМиЗ).
 22. Гресс П. В. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов (Москва: Высшая школа).
 23. Волчкова И. В., Туман С. Х., Фоменко А. И. Прикладная механика. Расчет валов: учебно-методическое пособие для студентов напр. 280700 «Техносферная безопасность», 130400 «Горное дело», 150400 «Металлургия», 151000 «Технологические машины и оборудование». (Красноярск: СФУ).
 24. Калиновская Т. Г., Дьяконова В. Я., Речкунова С. С. Кинематический расчет привода: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового проектирования по деталям машин и прикладной механике(Красноярск: СФУ).
 25. Дроздова Н. А., Туман С. Х., Фоменко А. И. Проектирование опор валов на подшипниках качения: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
 26. Калиновская Т. Г., Туман С. Х., Волчкова И. В. Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
 27. Калиновская Т. Г., Волчкова И. В. Детали машин: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
 28. Дроздова Н. А., Калиновская Т. Г., Туман С. Х. Прикладная механика. Проектирование зубчатых и червячных передач: учебное пособие (Красноярск: СФУ).

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.

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

1. Основным источником информационной справочной системы при изучении дисциплины «Техническая механика» 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.

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