

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

Б1.О.03.05 М3 ОБЩЕИНЖЕНЕРНАЯ ПОДГОТОВКА

Механика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

канд. техн. наук, Доцент, Меснянкин М.В.

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Развитие студентами инженерного мышления, освоение инженерных методов расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, овладение основами проектирования и конструирования деталей и узлов машин, а также формирования общетехнических знаний и навыков, используемых для эксплуатации и ремонта электромеханических систем и их элементов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Для приобретения умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности, изучение дисциплины «Механика» преследует решение следующих задач:

- обучение общим принципам проектирования и конструирования, построению моделей и алгоритмов расчётов изделий машиностроения по основным критериям работоспособности, что необходимо при оценке надёжности действующего оборудования отрасли в условиях эксплуатации, а также в процессе его модернизации или создания нового;

- овладение методами теоретического анализа конструкций механизмов, узлов и деталей, а также изучение основ их конструирования с учетом критериев работоспособности и надёжности;

- приобретение навыков анализа поставленной задачи с целью определения состава и структуры данных, ограничений на них и выбор способа решения, возникающих при проектировании и эксплуатации котельных установок;

- формирование навыков использования единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и стандартов, технической справочной литературы и современной вычислительной техники, а также общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать бакалавр в современных условиях.

### 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
<b>ОПК-5: Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</b>	
ОПК-5.1: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми	области применения и методы исследования конструкционных материалов учитывать свойства конструкционных материалов выбирать конструкционные материалы с требуемыми характеристиками в области ПД

характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	
ОПК-5.2: Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов	основные правила построения и оформления эскизов оформлять чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов правилами построения и оформления эскизов, чертежей и схем
ОПК-5.3: Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования	стандарты выполнения эскизов, чертежей, схем выполнять эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов стандартами с использованием средств автоматизации проектирования
ОПК-5.4: Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике	основные законы механики конструкционных материалов применяет основные законы механики конструкционных материалов законами механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике
ОПК-5.5: Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	законы механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике выполнять расчеты на прочность элементов теплоэнергетических установок и систем методиками расчета на прочность элементов теплоэнергетических установок и систем

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: Курс: Механика направление 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника (<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=27167>).

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,5 (90)</b>		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	0,5 (18)		
лабораторные работы	1 (36)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		

### 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
<b>1. Основные положения теоретической механики</b>									
	1. Статика. Основные понятия Аксиомы статики, Связи и их реакции, Аксиома связей. Плоская система сходящихся сил. Проекция силы на ось. Условия равновесия плоской системы сходящихся сил.	1							
	2. Плоская система сходящихся сил			2					
	3. Произвольная плоская система сил. Случай параллельных сил Плоская система параллельных сил. Пара сил, момент пары. Эквивалентность пары. Условия равновесия плоской системы параллельных сил.	1							
	4. Плоская система параллельных сил			2	2				

5. Плоская система произвольно расположенных сил Момент силы относительно точки. Равновесие рычага. Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы произвольных сил к центру. Равнодействующая плоской системы произвольных сил. Теорема Вариньона. Уравнение равновесия плоской произвольной системы сил. Три формы условий равновесия.	2							
6. Плоская система произвольно расположенных сил			4					
7. Пространственная система сил Опорные устройства балочных опор. Классификация внешних нагрузок. Равновесие пространственной системы произвольно расположенных сил. Момент силы относительно оси.	1	2						
8. Пространственная система сил			4					
9. Кинематика. Кинематика точки Основные понятия. Основные задачи. Способы задания движения. Скорость точки. Ускорение точки. Виды движения точки в зависимости от ускорения. Равномерно-переменное движение точки.	1	2						
10. Кинематика точки			3	2				
11. Кинематика тела Кинематика тела. Простейшие движения твердого тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. Сложное движение твердого тела. Понятие о плоскопараллельном движении твердого тела. Определение скорости и ускорения любой точки тела при плоскопараллельном движении твердого тела. Мгновенный центр скоростей.	2	2						

12. Кинематика тела			3	2				
13. Изучение теоретического курса							6	
14. Выполнение и подготовка к защите самостоятельных работ работ							18	
<b>2. Детали машин и основы конструирования</b>								
1. Основные понятия деталей машин. Требования к деталям, узлам и механизмам. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.	2							
2. Механические передачи привода Нагрузки, действующие на элементы конструкций. Выбор материалов. Проектный и проверочный расчеты. Классификация механических передач. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.	2							
3. «Кинематический расчет электромеханического привода»					2			
4. Классификация зубчатых передач. Достоинства, недостатки и применение. Основы теории зубчатого зацепления. Понятие о коррегировании. Виды разрушения. Материалы зубчатых колес. Допускаемые напряжения. Цилиндрическая прямозубая и косозубая передачи. Проектный и проверочный расчет открытой и закрытой цилиндрических передач.	2	2						
5. «Расчет цилиндрических зубчатых передач»					2			
6. Коническая передача. Геометрические параметры конических зубчатых колес. Силы в зацеплении. Расчет на прочность.	2							
7. «Расчет конических зубчатых передач»					2			



8. Червячная передача Достоинства и недостатки. Геометрические параметры червячных передач. Критерий работоспособности и расчета. Материалы. Расчет допускаемых напряжений. Тепловой расчет. Определение КПД.	2							
9. «Расчет червячных передач»					2			
10. Ремённые и цепные передачи Плоскоременная и клиноременная передачи Достоинства, недостатки, область применения. Основные геометрические соотношения. Силы в ветвях ремня. Виды разрушения ремней. Долговечность. Натяжение ремня. Цепные передачи. Достоинства, недостатки и применение. Основные геометрические соотношения. Силы в ветвях. Расчет на износостойкость.	2							
11. «Расчет ремённых и цепных передач»					4			
12. Конструктивные элементы приводов. Валы и оси. Материалы осей и валов. Проектный и проверочный расчет валов. Шпоночные и шлицевые соединения. Разновидности, проверочный расчет. Подшипники качения и скольжения. Конструкция, режимы трения. Достоинства, недостатки и применение. Виды разрушения, материалы. Расчет на долговечность. и статическую грузоподъемность. Муфты. Классификация.	4	4						
13. «Расчет валов и осей. Выбор подшипников качения»					2			

14. Соединения. Основные виды соединений деталей. Разъёмные и неразъёмные соединения. Сварные, клеевые соединения. Соединения с натягом. Конструктивные разновидности. Достоинства, недостатки и применение. Расчет на прочность сварных соединений. Резьбовые соединения. Классификация резьб. Расчет резьбовых соединений на прочность.	2	4						
15. «Расчет разъемных и неразъемных соединений»					2			
16. «Конструирование корпусных изделий»					2	2		
17. Изучение теоретического курса							12	
18. Выполнение и подготовка к защите лабораторных работ							24	
19.								
<b>3. Сопротивление материалов</b>								
1. Задачи и методы сопротивления материалов Основные задачи сопротивления материалов. Реальный объект и расчетная схема. Классификация внешних сил. Метод сечений для определения внутренних силовых факторов. Напряжения, перемещения, деформации.	2							
2. Механические свойства материалов. Осевое растяжение-сжатие Механические свойства материалов. Допускаемые напряжения. Растяжение-сжатие. Внутренние силы и напряжения. Закон Гука. Исследование напряженного состояния при осевом растяжении-сжатии.	2							
3. «Осевое растяжение-сжатие стержня переменной площади»					4			

4. Геометрические характеристики поперечных сечений бруса Статические моменты сечения. Моменты инерции сечения. Главные оси и главные моменты инерции. Геометрические характеристики плоских сечений.	2	2						
5. «Геометрические характеристики поперечных сечений бруса»					4	2		
6. Кручение Понятие о кручении. Вычисление крутящих моментов методом сечений. Определение касательных напряжений при кручении круглого вала. Условие прочности при и жесткости при кручении. Определение деформаций при кручении. Определение главных напряжений и проверка прочности.	2							
7. «Кручение вала»					5			
8. Изгиб Типы балок и опор. Чистый и поперечный изгиб. Определение внутренних усилий балки при изгибе. Поперечные силы и изгибающий момент. Основные дифференциальные зависимости при изгибе. Определение нормальных и касательных напряжений при плоском поперечном изгибе.	2	2						
9. «Поперечный изгиб балки»					5	2		
10. Изучение теоретического курса							10	
11. выполнение и подготовка к защите лабораторных работ							20	
12.								
Всего	36	20	18	6	36	6	90	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Курмаз Л. В., Курмаз О. Л. Конструирование узлов и деталей машин: справочное учебно-методическое пособие(Санкт-Петербург: 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. Дунаев П. Ф., Леликов О. П. Детали машин. Курсовое проектирование (Москва: Машиностроение).
5. Березовский Ю.Н., Чернилевский Д.В., Петров М.С., Бородин Н.А. Детали машин: учебник(Москва: Машиностроение).
6. Молотников В. Я. Техническая механика(Москва: Лань).
7. Дроздова Н. А., Туман С. Х., Рябов О. Н. Механика. Детали машин: учебное пособие немашиностроительных специальностей горнорудной и металлургической промышленности(Красноярск: СФУ).
8. Шейнблит А. Е. Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие для студентов вузов(Калининград: Янтарный сказ).
9. Батиенков В. Т., Волосухин Я. В., Евтушенко С. И., Лепихова В. А. Прикладная механика: Учебное пособие для вузов(Москва: Издательский Центр РИО□).
10. Дроздова Н. А., Туман С. Х., Косолапова С. А., Калиновская Т. Г. Проектирование механических передач: учебное пособие(Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).
11. Туман С. Х., Игошин А. П., Цурган Н. А. Кинематический расчет привода. Выбор материалов зубчатых и червячных передач: метод. указ. к практ. занятиям, самостоятельной работе и курс. проектированию для студентов всех форм обуч.(Красноярск: СФУ).
12. Игошин А. П., Дьяконова В. Я. Проектирование опор валов на подшипниках качения: методические указания для выполнения курсовых проектов, контрольных и расчетно-графических работ для студентов всех специальностей(Красноярск: ГУЦМиЗ).
13. 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).
14. Аркуша А. И. Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов: учеб. пособие для студентов машиностроит. спец. сред. спец. учеб. заведений(Москва: Высшая школа).
15. Гресс П. В. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов (Москва: Высшая школа).

16. 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).
17. Михайлов А. М. Техническая механика (Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").

**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. Операционная система Microsoft Windows 8+.
2. Пакет офисных программ Microsoft Visio 2015+, Microsoft Office 2013+, Microsoft Office Power Point 2015+.
3. Аналитический пакет PTC Mathcad 14+, PTC MathCAD Prime 3.0+.
4. Системы построения чертежей, автоматизированного проектирования и моделирования SolidWorks 2018+, Компас 3D 19+, Autodesk AutoCAD 2010+.
5. Среда программирования Borland Builder C++ 6.0.
6. Camnetics Suite 2021+ со специализированными модулями GearTeq по кинематическому и геометрическому проектированию зубчатого зацепления и GearTraх по кинематическому и геометрическому проектированию зубчатых, гипоидных, угловых и червячных передач.
7. Дополнения к SolidWorks по кинематическому и прочностному анализу и расчёту проектируемых конструкций деталей, узлов и механизмов: SolidMotion и SolidSolution.
8. Библиотеки Компас 3D по расчёту и проектированию механических приводов, валов и осей.
9. Программа «АУК» для контроля знаний по предмету у студентов и соответствующая база знаний входного и выходного контроля учебного процесса).
10. Любой браузер: Яндекс, Google Chrome, Internet Explorer (бесплатные версии на сайтах разработчиков). Наличие доступа к сети Интернет, средств просмотра электронных документов (форматы PDF, DJVU и др.).

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

1. Сибирский федеральный университет (<http://www.sfu-kras.ru>).
2. Библиотечно-издательский комплекс СФУ (<http://bik.sfu-kras.ru/>).
3. Интернет-библиотека (<http://www.iqlib.ru>).
4. Электронная библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>).
5. Энергетическое образование (<http://www.energyed.ru>).

6. Продукты КОМПАС-3D для учебы <http://kompas.ru/solutions/education/>
7. Информационно-аналитический портал российского союза инженеров (<http://www.российский-союз-инженеров.рф/>).
8. РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (<http://www.gost.ru/wps/portal/>).

### **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)**

Для проведения лекций имеется в наличии лекционный зал с презентационным оборудованием (ауд. Д-103). Для проведения практических и лабораторных работ используется «Котельная лаборатория» (ауд. Д-208а), оснащенная презентационным комплексом, макетами котельных агрегатов, наглядными материалами и плакатами. Имеется «Вычислительный класс для курсового и дипломного проектирования каф. ТЭС» (ауд. Д-201) на 15 персональных компьютеров марки Core 2 Duo, 1 принтер HP Laser Jet 1200 series, сканер HP-5P, а также необходимое программное обеспечение. Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. Д-102) оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

На занятиях используются плакаты и комплекты моделей: зубчатые механизмы; передачи гибкой связью; валы и подшипники качения.

Проведение лекционных, практических и лабораторных занятий сопровождается иллюстрацией слайдов презентаций, выполненных в Microsoft Office Power Point и содержащих теоретический материал, а также поясняющие анимационные ролики.