

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

« 26 » мая 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.В.ДВ.03.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Направление подготовки/специальность  
27.03.01 – Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) / специализация  
Стандартизация и сертификация

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 27.03.01 – Стандартизация и метрология

Программу составил(и):

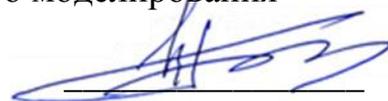
М.В. Зарецкая, профессор кафедры математического моделирования КубГУ, д.ф.-м.н., доцент



\_\_\_\_\_   
подпись

Рабочая программа дисциплины ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА утверждена на заседании кафедры (разработчика) математического моделирования протокол № 12 « 12 » мая 2023 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) В.А. Бабешко



\_\_\_\_\_   
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 5 « 19 » мая 2023 г.

Председатель УМК факультета А.В. Коваленко



\_\_\_\_\_   
подпись

Рецензенты:

Калинчук Валерий Владимирович, член.-корр. РАН, профессор, доктор физико-математических наук, заведующий отделом ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук»

Голуб Михаил Владимирович, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой теории функций ФБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Изучение общих закономерностей механических движений материальных тел и силовых взаимодействий между ними, а также взаимодействие тел с физическими полями. Изучение технической механики способствует развитию абстрактного мышления, формированию системы фундаментальных знаний, позволяющих будущему специалисту строить логически обоснованные модели изучаемых явлений и процессов использовать на практике приобретённые им базовые знания.

### **1.2 Задачи дисциплины**

- применение общих закономерностей механических движений материальных тел и силовых взаимодействий между ними для построения и исследования механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления;
- изучение общей теории о совокупности сил, приложенных к материальным телам, и об основных операциях над силами, позволяющих приводить совокупности их к наиболее простому виду, выводить условия равновесия материальных тел, находящихся под действием заданной совокупности сил, и определять реакции связей, наложенных на данное материальное тело;
- формирование навыков практического использования методов, предназначенных для математического моделирования взаимодействия систем твёрдых тел;
- приобретение студентами базовых знаний и умений, необходимых для дальнейшего проведения проектных расчетов, проверочных расчетов, расчетов на допустимую нагрузку.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Техническая механика» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Знания и умения, полученные в ходе изучения, необходимы для освоения дисциплин «Основы проектирования продукции», «Взаимозаменяемость и нормирование точности», «Надежность технических систем».

Освоение дисциплины «Теоретическая механика» опирается на знания, умения и навыки, полученные при изучении следующих курсов: «Математика», «Физика», «Информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Безопасность жизнедеятельности».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК–5 Способен оценивать технические характеристики продукции и конструкций, осуществлять выбор материалов с учетом их технологических и эксплуатационных свойств	
ИПК–5.1. Способен применять общие закономерности механических	Знает теорию и методы оценки силовых факторов, необходимых для оценки технических характеристик продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
движений материальных тел и силовых взаимодействий между ними для построения и исследования механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления, как одного из этапов оценки технических характеристик продукции и конструкций	Умеет применять на практике общую теорию о совокупности сил, приложенных к материальным телам, и об основных операциях над силами, позволяющих приводить совокупности их к наиболее простому виду, выводить условия равновесия материальных тел и определять опорные реакции, наложенные на данное материальное тело
	Владеет навыками практического использования методов, предназначенных для математического моделирования взаимодействия систем твёрдых тел

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		II семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>52.3</b>	<b>52.3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
занятия лекционного типа	16	16
лабораторные занятия	34	34
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>2.4</b>	<b>2.4</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0.3	0.3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>29</b>	<b>29</b>
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям)	15	15
Подготовка к текущему контролю	14	14
<b>Контроль:</b>	<b>26.7</b>	<b>26.7</b>
Подготовка к экзамену	26.7	26.7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>52.3</b>	<b>52.3</b>
	<b>3</b>	<b>3</b>

### 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые во 2 семестре (1 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение в техническую механику	9	2	-	4	3
2.	Основные закономерности силовых взаимодействий между материальными телами	46	10	-	30	6
3.	Инженерные приложения технической механики	10	4	-	-	6
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	65	16		34	15
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0.3				
	Подготовка к текущему контролю	14				
	Подготовка к экзамену	26.7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Введение в техническую механику	1. Механика как основа научно-методического сопровождения проектно-конструкторских и производственно-технологических работ	Опрос
2.	Основные закономерности силовых взаимодействий между материальными телами	1. Основные понятия и аксиомы статики. Основные задачи статики. 2. Силы, действующие в механике. Сосредоточенные и распределенные силы. Силы, распределенные по отрезку прямой, их равнодействующая. Момент силы относительно точки и относительно оси. Пара сил. Момент пары сил. Теорема о парах сил. Приведение системы пар к простейшему виду. Равновесие системы пар. 3. Тела свободные и несвободные. Принцип освобожденности от связей. Опоры и опорные реакции. 4. Главный вектор и главный момент системы сил. Уравнения равновесия пространственной системы сил. Условия равновесия плоской системы сил. Статические определимые и статические неопределимые системы. 5. Основные теоремы теоретической механики: теорема о равновесии трех непараллельных сил; теорема Вариньона о моменте равнодействующей; теорема о параллельном переносе сил; основная теорема механики. Рычаг.	Опрос

3.	Инженерные приложения технической механики	1. Явление трения. Молекулярно-механическая теория трения. Трение скольжения. Трение качения. Реакция негладкой поверхности. 2. Центр системы параллельных сил. Определение положения центра системы параллельных сил. Центр тяжести. Определение положения центра тяжести. Методы нахождения положения центра тяжести. Центры тяжести простейших фигур. Повторение пройденного материала.	Опрос Тест
----	--	--	---------------

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Введение в техническую механику	Сила как мера механического взаимодействия тел. Операции с векторами сил.	ЛР
2.	Основные закономерности силовых взаимодействий между материальными телами	Равнодействующая системы сил. Геометрический и аналитический способы задания.	ЛР
3.	Основные закономерности силовых взаимодействий между материальными телами	Проекция сил на оси координат. Момент силы относительно точки.	ЛР
4.	Основные закономерности силовых взаимодействий между материальными телами	Пары сил.	ЛР
5.	Основные закономерности силовых взаимодействий между материальными телами	Применение теорем механики к решению задач.	ЛР
6.	Основные закономерности силовых взаимодействий	Главный вектор и главный момент плоской системы сил.	ЛР

	между материальными телами		
7.	Основные закономерности силовых взаимодействий между материальными телами	Главный вектор и главный момент пространственной системы сил.	ЛР
8.	Основные закономерности силовых взаимодействий между материальными телами	Определение основных типов опорных реакций.	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, тестированию)	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с. Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры математического моделирования факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 10 от 30.03.2018. Молотников, В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Соппротивление материалов: учебное пособие / В. Я. Молотников. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 608 с. - Текст : электронный. Ссылка на ресурс: <a href="https://e.lanbook.com/book/211064">https://e.lanbook.com/book/211064</a> Теоретический материал электронного ресурса <a href="http://www.teoretmech.ru/lect.html">http://www.teoretmech.ru/lect.html</a>
2	Подготовка к текущему контролю	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с. Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры математического моделирования факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 10 от 30.03.2018.

		<p>Молотников, В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учебное пособие / В. Я. Молотников. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 608 с. - Текст : электронный.  Ссылка на ресурс: <a href="https://e.lanbook.com/book/211064">https://e.lanbook.com/book/211064</a>  Теоретический материал электронного ресурса  <a href="http://www.teoretmech.ru/lect.html">http://www.teoretmech.ru/lect.html</a></p>
--	--	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)**

В преподавании курса преподаватель использует следующие образовательные технологии.

- лекционно-лабораторная система обучения (традиционное проведение части лекционных и лабораторных занятий);
- *обучение в малых группах* (выполнение лабораторных работ, требующих обратной связи, в группах из двух или трёх человек);
- *метод проектного обучения* (разработка и реализация на лабораторных занятиях технических проектов на базе конкретного расчетно-графического задания с прохождением основных этапов их жизненного цикла);
- *применение мультимедиа технологий* (проведение лекционных и лабораторных занятий с применением компьютерных презентаций с помощью проектора);
- мастер-классы (демонстрация на лабораторных занятиях применения приёмов, технологий, *методов* исследования конкретных задач технической механики);
- модель перевернутого обучения;
- технология развития критического мышления (развитие у студентов навыков критической оценки результатов).

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа проблемных задач, вычислительного эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Техническая механика».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме вопросов к опросу, тестовых заданий, расчетно-графических заданий, и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

##### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК–5.1. Способен применять общие закономерности механических движений материальных тел и силовых взаимодействий между ними для построения и исследования механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления, как одного из этапов оценки технических характеристик продукции и конструкций	Знает теорию и методы оценки силовых факторов, необходимых для оценки технических характеристик продукции	Вопросы для устного опроса по разделу «Введение в техническую механику».  Вопросы для устного опроса по разделу «Основные закономерности силовых взаимодействий между материальными телами».  Лабораторная работа 1, 5–7	Вопрос на экзамене 1 – 3, 18 – 21
2	ИПК–5.1. Способен применять общие закономерности механических движений материальных тел и силовых взаимодействий между ними для построения и исследования механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления, как одного из этапов оценки технических характеристик продукции и конструкций	Умеет применять на практике общую теорию о совокупности сил, приложенных к материальным телам, и об основных операциях над силами, позволяющих приводить совокупности их к наиболее простому виду, выводить условия равновесия материальных тел и определять опорные реакции, наложенные на данное материальное тело	Вопросы для устного опроса по разделу «Основные закономерности силовых взаимодействий между материальными телами»  Лабораторная работа 2–4	Вопрос на экзамене 4 – 17
3	ИПК–5.1. Способен применять общие закономерности механических движений материальных тел и	Владеет навыками практического использования методов, предназначенных для математического	Вопросы для устного опроса по разделу «Инженерные приложения механики».  Лабораторная работа. 8	Вопрос на экзамене 23 – 30

<p>силовых взаимодействий между ними для построения и исследования механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления, как одного из этапов оценки технических характеристик продукции и конструкций</p>	<p>моделирования взаимодействия систем твёрдых тел</p>	<p>Тест</p>	
---	--	-------------	--

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

***Вопросы для устного опроса по разделу «Введение в техническую механику»***

- 1) Дайте определение науки «Техническая механика».
- 2) Перечислите основные категории.
- 3) В чем состоит задача технической механики.
- 4) Объясните смысл основных моделей.
- 5) Что такое инертность? Приведите примеры.
- 6) Дайте определение массы.
- 7) Дайте определение силы.
- 8) Какие единицы измерения являются основными в технической механике?

***Вопросы для устного опроса по разделу «Основные закономерности силовых взаимодействий между материальными телами»***

- 1) Какое тело называется абсолютно твердым?
- 2) Какими факторами определяется сила, действующая на твердое тело?
- 3) Какая сила называется равнодействующей данной системы сил?
- 4) Чем отличается равнодействующая данной системы сил от силы, уравнивающей эту систему?
- 5) В чем состоит принцип затвердевания?
- 6) Если деформируемое (не абсолютно твердое) тело находится в равновесии под действием системы сил, то будут ли эти силы удовлетворять условиям равновесия абсолютно твердого тела?
- 7) Какое тело называется несвободным?
- 8) Что называется силой реакции связи?
- 9) Как направлена сила реакции гладкой неподвижной поверхности, на которую опирается абсолютно твердое тело? Как направлена сила давления тела на эту поверхность? Всегда ли эти силы равны по величине?
- 10) Как сформулировать правило силового многоугольника?
- 11) Как формулируется теорема о проекции равнодействующей силы на данную ось?
- 12) Объясните аналитический способ сложения сил, приложенных к данной точке?
- 13) Как формулируются условия равновесия системы сходящихся сил в геометрической и аналитической формах?
- 14) Известно, что сумма проекций на данную ось всех сходящихся сил, приложенных к телу, равна нулю. Как направлена равнодействующая такой системы сил, если она не равна нулю?
- 15) Сформулируйте теорему о трех уравнивающих непараллельных силах?

- 16) Что называется моментом силы относительно данной точки? Как выбирается знак этого момента?
- 17) В каком случае момент силы относительно точки равен нулю?
- 18) Как формулируются условия равновесия плоской системы сил?
- 19) Что называется моментом силы относительно данной оси?
- 20) В каких случаях момент силы относительно данной оси равен нулю?
- 21) Как направлен вектор-момент силы относительно данной точки?
- 22) Какая зависимость существует между вектором-моментом силы относительно данной точки и моментом той же силы относительно оси, проходящей через эту точку?
- 23) Если вектор-момент данной силы относительно начала координат лежит в координатной плоскости  $xOy$ , то чему равен момент этой силы относительно оси  $Oz$ ?
- 24) Момент данной силы относительно начала координат направлен по биссектрисе координатного угла  $xOz$ . Чему равны моменты этой силы относительно координатных осей  $Ox$ ,  $Oy$ ,  $Oz$ ?
- 25) Чему равны проекции главного вектора данной системы сил на каждую из координатных осей?
- 26) Чему равны проекции главного момента данной системы сил относительно начала координат на каждую из координатных осей?
- 27) Как формулируются условия равновесия пространственной системы сил?

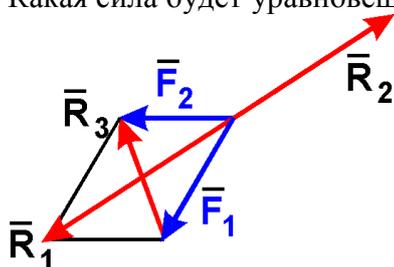
**Вопросы для устного опроса по разделу «Инженерные приложения механики»:**

- 1) Что такое система параллельных сил?
- 2) Существует ли равнодействующая системы параллельных сил? Чему равен ее модуль?
- 3) В какой точке прикладывается равнодействующая системы параллельных сил?
- 4) Выпишите координаты центра параллельных сил.
- 5) Почему силы притяжения Земле, действующие на точки тела, можно принять за систему параллельных сил?
- 6) Дайте определение центра тяжести. Запишите формулы для определения координат центра тяжести.
- 7) Запишите формулы для определения положения центра тяжести простых геометрических фигур: прямоугольника, треугольника и половины круга.
- 8) Приведите пример тела, центр тяжести которого расположен вне тела.
- 9) Определите метод симметрии определения центра тяжести. Приведите примеры.
- 10) В чем состоит интегральный метод определения координат центра тяжести.
- 11) В чем состоит метод вычитания (отрицательных масс) при определении координат центра тяжести.
- 12) В чем состоит метод сложения (метод разбиения на части) при определении координат центра тяжести.
- 13) Что такое трение? Запишите формулу силы трения в общем виде. Поясните ее составляющие.
- 14) Дайте определение трения скольжения и механический смысл этого явления.
- 15) Дайте определение трения качения и механический смысл этого явления.
- 16) Опишите эксперимент по определению коэффициента трения скольжения. Его размерность?
- 17) Опишите эксперимент по определению коэффициента трения качения. Его размерность?
- 18) Что такое конус трения?
- 19) Каковы возможные направления реакции шероховатой поверхности?

- 20) Приведите три составляющие реакции шероховатой поверхности. Какой механический смысл каждой из них?

**Вариант теста по разделам «Основные закономерности силовых взаимодействий между материальными телами», «Инженерные приложения механики»**

1. Что такое механическое движение и механическое взаимодействие?
2. Выпишите формулы модуля сосредоточенной силы, соответствующей линейной распределенной для криволинейной массивной линии. В какой точке прикладывается сосредоточенная сила?
3. Что называется связью?
4. Сформулируйте теорему о трёх силах.
5. Какая сила будет уравнивающей для  $F_1$  и  $F_2$ :



6. Коэффициент трения скольжения зависит от:

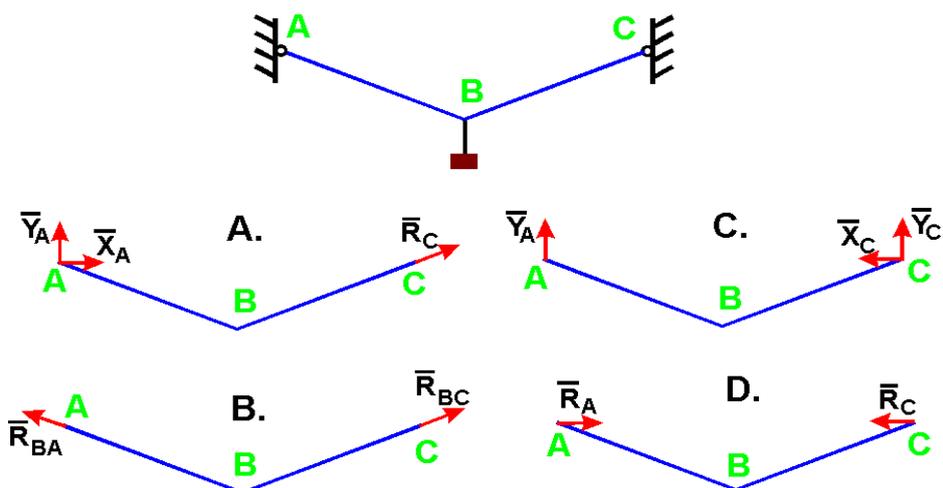
- A. Температуры эксплуатации;
- B. Упругости материала;
- C. Шероховатости поверхности;
- D. Твердости поверхности;
- E. Деформации поверхности.

7. Выражение момента силы  $\vec{F}$  относительно центра  $O$ , если они расположены в одной плоскости, имеет вид:

- A.  $M_o(\vec{F}) = r \cdot F$ ;
- B.  $M_o(\vec{F}) = F \cdot h$ ;
- C.  $M_o(\vec{F}) = F \cdot h \cdot \cos \alpha$ ;
- D.  $M_o(\vec{F}) = F \cdot r \cdot \cos \alpha$

где  $\alpha$  – угол между отрезком, соединяющим центр и точку приложения силы и вектором силы.

8. Укажите **направления** реакций связей невесомых стержней **AB** и **BC**?



**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)**

- 1) Механика: определения, основные категории, разделы.
- 2) Классификация сил, действующих в механике;
- 3) Аксиомы статики;
- 4) Виды сил: сосредоточенные силы, пара сил;
- 5) Виды сил: распределенные силы;
- 6) Виды сил: момент силы относительно точки;
- 7) Виды сил: момент силы относительно оси
- 8) Равнодействующая системы сил: определение, методы определения (геометрический, аналитический), решение прямой и обратной задач;
- 9) Связи и их уравнения. Классификация связей;
- 10) Тела свободные и несвободные, принцип освобождения от связей;
- 11) Основные виды связей и реакций связей: гладкая поверхность, нить, стержневая система;
- 12) Основные виды связей и реакций связей: шарниры, жесткая заделка;
- 13) Главный вектор и главный момент системы сил, сходство и различие главного вектора и равнодействующей;
- 14) Необходимое и достаточное условие равновесия системы сил: системы уравнений в геометрической и аналитической форме для пространственной системы сил;
- 15) Необходимое и достаточное условие равновесия системы сил: системы уравнений для плоской системы сил.
- 16) Статически определимые и статически неопределимые системы;
- 17) Условия равновесия плоской системы сил: аналитическое и геометрическое;
- 18) Теорема Вариньона, рычаг;
- 19) Теорема о равновесии системы трех сил;
- 20) Теорема о переносе силы к произвольному центру;
- 21) Основная теорема механики;
- 22) Определении равнодействующей произвольной системы сил;
- 23) Система параллельных сил, центр параллельных сил;
- 24) Центр тяжести: определение, интегральные представления для координат центра тяжести;
- 25) Методы вычисления центра тяжести: симметрия, эксперимент, интегральный метод;

- 26) Методы вычисления центра тяжести: сложения, отрицательных масс;
- 27) Явление трения. Молекулярно-механическая теория трения;
- 28) Явление трения: трение скольжения;
- 29) Явление трения: трение качения.
- 30) Реакция негладкой поверхности.

### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

- 1) Доронин, Ф.А. Теоретическая механика : учебное пособие / Ф.А. Доронин. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 480 с. - ISBN 978-5-8114-2585-3. - Текст : электронный. Ссылка на ресурс: <https://e.lanbook.com/book/212570>  
Прямая ссылка:  
[http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=162211&idb=0](http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=162211&idb=0)
- 2) Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие. Том 1 : Статика и кинематика / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 672 с. - ISBN 978-5-507-44059-7. - Текст : электронный. Ссылка на ресурс: <https://e.lanbook.com/book/203000>  
Прямая ссылка:  
[http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=171094&idb=0](http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=171094&idb=0)
- 3) Прикладная механика: учебник для академического бакалавриата: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высшего профессионального образования в области техники и технологии / В. В. Джамай, Е. А. Самойлов, А. И. Станкевич, Т. Ю. Чуркина ; под ред. В. В. Джамая; Моск. авиационный ин-т, Нац. исслед. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2016. – 360 с.
- 4) Молотников, В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учебное пособие / В. Я. Молотников. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 608 с. - Текст : электронный. Ссылка на ресурс: <https://e.lanbook.com/book/211064>  
Прямая ссылка:  
[http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=159260&idb=0](http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=159260&idb=0)
- 5) Джамай В. В. Прикладная механика: учебник для бакалавров / В. В. Джамай, Е. А. Самойлов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 360 с. – <https://biblio-online.ru/book/prikladnaya-mehanika-425493>.
- 6) Бугаенко Г.А. Механика: учебник для вузов / Г.А. Бугаенко, В.В. Маланин, В. И. Яковлев. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2018. – 368 с. – <https://biblio-online.ru/book/B1C28758-8D33-487F-9032-4882C5039672>.

### **5.2. Периодическая литература**

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Известия высших учебных заведений. СевероКавказский регион. Естественные науки.
4. Известия ВУЗов Северо-Кавказского региона. Серия: Технические науки
5. Прикладная математика и механика.

### **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

#### **Профессиональные базы данных:**

1. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry>
2. Сайт Росстандарта. Стандарты и регламенты <http://www.gost.ru/>
3. Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru>
4. Сайт Росстандарта. Нормативная и техническая базы ГСИ <https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/metrology/normandtech>
5. Информационная справочная система нормативно-технической и правовой информации Техэксперт (национальные стандарты, природоохранные нормативные документы) [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru)
6. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
7. Scopus <http://www.scopus.com/>
8. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
9. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
10. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
11. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
12. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
13. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
14. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
15. Springer Journals <https://link.springer.com/>
16. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
17. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
18. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
19. zbMath <https://zbmath.org/>
20. Nano Database <https://nano.nature.com/>
21. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
22. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
23. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

#### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

#### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;

7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.uceba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий [http://mschool.kubsu.ru/](http://mschool.kubsu.ru;)
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

В ходе преподавания дисциплины используется как традиционная подача теоретического материала по теме лекционного занятия, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой или интерактивной доской.

На лекциях студенты получают общее представление о теории, подходах и методах исследования и решения задач.

Интерактивные формы проведения лекций: проблемная лекция; лекция – дискуссия.

Цель лабораторных работ – научить применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач технической механики. При выполнении лабораторных работ применяются методы проектного обучения, решение конкретных проектных задач в малых группах, case-study, возможно использование мультимедиа технологий.

Внеаудиторные формы работы: проработка учебного (теоретического) материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам); самостоятельное изучение разделов; подготовка к текущему контролю; подготовка к промежуточной аттестации

Темы и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и лабораторных занятий.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

### **7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)	– Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Аудитория, (кабинет), оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченная доступом к электронному каталогу учебной, методической, научной литературы, периодическим изданиям и архиву статей.	– Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью для выполнения расчетно-графических работ, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, к порталам Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и Федерального института промышленной собственности.	– Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	– Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).

	образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Windows 8, 10</li> <li>– Microsoft Office Professional Plus;</li> <li>– Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»);</li> <li>– Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).</li> </ul>