

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.06.2024 17:20:28  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82479

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Институт химической технологии и промышленной экологии  
Кафедра Теоретической и прикладной механики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Сопротивление материалов**

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Профиль/Специализация	Промышленная теплоэнергетика
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года 6 мес
Форма обучения	Очно-заочная

Рабочая программа учебной дисциплины «Сопротивление материалов» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол №10 от 06.03.2024г.

Разработчик рабочей программы «Сопротивление материалов»  
к. т. н., доцент Богачева С.Ю.

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Хейло С.В.

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Сопротивление материалов» изучается в шестом семестре.  
Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации: зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Сопротивление материалов» относится к обязательной части Блока I  
Основой для освоения дисциплины «Сопротивление материалов» являются  
результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- Начертательная геометрия,
- Математический анализ, интегральные и дифференциальные исчисления,
- Физика,
- Теоретическая механика,
- Материаловедение.

Результаты обучения по дисциплины «Сопротивление материалов» используются при изучении следующих дисциплин:

- Детали машин,
- Котельные и парогазовые установки

## **2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Целями изучения дисциплины «Сопротивление материалов» являются:

– Изучение современных методов расчета на прочность и жесткость деталей и элементов конструкций, формирование у студентов знаний основ теории, расчета и конструирования деталей и узлов общемашиностроительного применения, разработка и оформление конструкторской документации.

– Формирование у студентов знаний и умений использования основных законов механики для решения практических задач, возникающих при исследовании и проектировании устройств и механизмов, умений составлять расчетные модели механизмов, в том числе, с учетом их реальных свойств.

– Формирование знаний об основных элементах напряженного и деформированного состояний, умений составлять расчетные схемы деталей, узлов машин и элементов конструкций.

– Владение студентами методикой расчета и проектирования деталей машин и узлов на основе главных критериев работоспособности.

– Развитие умений выполнять инженерно-технические проекты.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ИД-ОПК-5.1 Учет динамических нагрузок на материалы конструкций в теплотехнических расчетах ИД-ОПК-5.2 Выбор конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками с учетом их теплотехнических и прочностных свойств ИД-ОПК-5.3 Оценка изменения свойств конструкционных материалов в зависимости от динамических и тепловых нагрузок ИД-ОПК-5.4 Выполнение расчетов на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	-Понимает устройство и принципы работы машины и оборудования - использует при проектировании элементов конструкций машин и узлов известные методы исследований. - применяет методы расчетов сопротивления материалов и деталей машин и узлов для решения основных задач деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очно-заочная форма обучения	3	з.е.	96	час.
-----------------------------	---	------	----	------

#### 3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (заочная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
6 семестр	Зачет	96	8		24			64	
Всего:	зачет	96	8		24			64	

## 3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
<b>Шестой семестр</b>							
ОПК-5 ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ИД-ОПК-5.4	<b>Соппротивление материалов</b>						
	<b>Тема 1.1</b> Основные понятия, допущения и методы сопротивления материалов.	1				4	УСТНЫЙ ОПРОС
	<b>Тема 1.2</b> Растяжение и сжатие стержней.	1				4	УСТНЫЙ ОПРОС
	<b>Тема 1.3</b> Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность.	1				4	УСТНЫЙ ОПРОС
	<b>Тема 1.4</b> Кручение стержней круглого и кольцевого сечения.	1				4	УСТНЫЙ ОПРОС
	<b>Тема 1.5</b> Изгиб.	1				4	УСТНЫЙ ОПРОС
	<b>Тема 1.6</b> Перемещения при изгибе.	1				4	УСТНЫЙ ОПРОС
	<b>Тема 1.7</b> Основы теории напряжённого состояния. Гипотезы прочности.	1				6	УСТНЫЙ ОПРОС
	<b>Тема 1.8</b> Прочность при динамических нагрузках. Устойчивость стержней.	1				6	УСТНЫЙ ОПРОС
	Лабораторная работа 1.1 Испытания на растяжение образца из малоуглеродистой стали.			3		4	Защита лабораторной работа №1.1

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Лабораторная работа 1.2 Определение модуля упругости первого рода.			3		4	Защита лабораторной работа №1.2
	Лабораторная работа 1.3 Определение коэффициента Пуассона.			3		4	Защита лабораторной работа №1.3
	Лабораторная работа 1.4 Испытание образца стали на кручение.			3		4	Защита лабораторной работа №1.4
	Лабораторная работа 1.5 Определение модуля упругости второго рода материала			4		4	Защита лабораторной работа №1.5
	Лабораторная работа 1.6 Определение прогибов и углов поворота статически определимой балки			5		4	Защита лабораторной работа №1.6
	Лабораторная работа 1.7 Косой изгиб бруса			5		4	Защита лабораторной работа №1.7
	Зачет	X	x	X	x	x	Тест
	<b>ИТОГО за четвертый семестр</b>	<b>8</b>		<b>24</b>		<b>65</b>	

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Раздел 1. Сопротивление материалов</b>		
<b>Тема 1.1</b>	Основные понятия, допущения и методы сопротивления материалов.	Предмет и задачи курса. Понятия прочности, жёсткости, абсолютно твердого и деформируемого твердого тела. Реальный объект и расчётная схема. Сплошное или однородное тело. Изотропные и анизотропные тела. Силы внешние и внутренние. Виды связей и замена связей их реакциями. Метод сечений. Нормальные и касательные напряжения. Перемещения и деформации. Закон Гука. Критерии прочности при статической нагрузке. Условие прочности, расчетные, предельные и допускаемые напряжения, коэффициент запаса.
<b>Тема 1.2</b>	Растяжение и сжатие стержней.	Внутренние силы и напряжения в поперечном сечении стержня. Удлинения стержня и закон Гука. Характер зависимости между напряжениями и деформациями. Техника построения эпюр внутренних сил, напряжений и перемещений сечений для ступенчатого стержня.
<b>Тема 1.3</b>	Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность.	Механические характеристики материала. Диаграмма растяжения образца из малоуглеродистой стали. Диаграмма напряжений. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Условие прочности. Проектировочный расчет. Определение допускаемой нагрузки. Поверочный расчет. Фактический запас прочности
<b>Тема 1.4</b>	Кручение стержней круглого и кольцевого сечения.	Чистый сдвиг и его особенности. Кручение стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Внутренние силовые факторы при кручении. Касательные напряжения и угловые деформации. Техника построения эпюр внутренних силовых факторов, напряжений и угловых перемещений сечений при кручении ступенчатого стержня. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям при кручении стержня.
<b>Тема 1.5</b>	Изгиб.	Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях стержня при изгибе. Напряжения при чистом изгибе. Напряжения при поперечном изгибе. Прямой и косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Техника построения эпюр внутренних силовых факторов и напряжений в поперечных сечениях стержня при изгибе. Расчет на прочность при изгибе стержня.
<b>Тема 1.6</b>	Перемещения при изгибе.	Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии.
<b>Тема 1.7</b>	Основы теории напряжённого состояния. Гипотезы прочности.	Напряжённое состояние в точке. Напряжения на трех взаимно перпендикулярных площадках. Главные оси и главные напряжения. Виды напряжённого состояния. Расчёт на прочность при сложном напряжённом состоянии.
<b>Тема 1.8</b>	Прочность при динамических нагрузках. Устойчивость стержней	Усталость материалов. Характеристики цикла и предел усталости. Коэффициент запаса выносливости. Расчеты на прочность при циклически меняющихся напряжениях. Понятие об устойчивости. Коэффициент запаса устойчивости. Формула Эйлера. Зависимость критической силы от условий закрепления стержня. Формула Ясинского. Упрощенные расчеты стержней на

		устойчивость.
<b>Лабораторные занятия</b>		
Лабораторная работа № 1.1	Испытания на растяжение образца из малоуглеродистой стали .	Изучить на опыте поведение пластичного материала при растяжении и определить характеристики прочности и пластичности образца малоуглеродистой стали
Лабораторная работа № 1.2	Определение модуля упругости первого рода.	Экспериментальным путём проверить действие закона Гука при растяжении и определить модуль упругости первого рода $E$ образца алюминиевого сплава.
Лабораторная работа № 1.3	Определение коэффициента Пуассона.	Экспериментальное получение данных для расчета коэффициента Пуассона. Вычисление коэффициента Пуассона алюминиевого сплава.
Лабораторная работа 1.4	Испытание образца стали на кручение.	Экспериментальное получение диаграммы кручения образца. Вычисление механических характеристик стали при кручении. Построение диаграммы сдвига материала.
Лабораторная работа № 1.5	Определение модуля упругости второго рода материала.	Проверить экспериментально закон Гука при кручении и определить модуль упругости второго рода (модуль сдвига) стали.
Лабораторная работа № 1.6	Определение прогибов и углов поворота статически определимой балки.	Ознакомиться с методикой экспериментального определения прогибов и углов поворота изгибаемой балки, сопоставить полученные результаты с данными теоретического расчета этих величин.
Лабораторная работа № 1.7	Косой изгиб бруса.	Ознакомиться на опыте с явлением косоугольного изгиба; вычислить теоретически и определить экспериментально перемещение свободного конца бруса.

### 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и лабораторным занятиям, зачету;
- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и лабораторные занятия самостоятельно.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

– проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины.

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	8	в соответствии с расписанием учебных занятий
	лабораторные занятия	24	



#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности общепрофессиональной(-ых) компетенций
			ОПК-5 ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-53. ИД-ОПК-5.4
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Понимает устройство и принципы работы машины и оборудования</li> <li>– Свободно использует при проектировании элементов конструкций машин и узлов известные методы исследований.</li> <li>– Логично применяет методы расчетов сопротивления материалов и деталей машин и узлов для решения основных задач деятельности.</li> <li>– исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения</li> <li>– показывает основные научно-технические источники для расчетов на прочность-жесткость-упругость деталей и узлов машин.</li> <li>– использует современные основные научно-технические источники по расчетам на прочность деталей и узлов машин.</li> <li>– свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>– дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</li> </ul>
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия и законы механики твёрдого деформируемого тела для расчёта сложного напряжённого состояния деталей машин и узлов;</li> <li>– допускает единичные негрубые ошибки;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>– ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</li> </ul>
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;</li> <li>– с неточностями излагает основные положения теоретической и прикладной механики, сопротивления материалов, расчётов на прочность деталей и узлов машин,</li> <li>– демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;</li> <li>– ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</li> </ul>
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul>

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Сопротивление материалов» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
1.	Лабораторная работа №1	1. Запишите формулу закона Гука для растяжения. 2. Что такое нормальное напряжение, и в каких единицах оно измеряется? 3. Что такое абсолютное удлинение?	ОПК-5 ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ИД-ОПК-5.4

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		4. Что такое относительная линейная деформация? 5. Как вычислить нормальное напряжение при растяжении? 6. Что такое модуль упругости первого рода материала? 7. В каких единицах измеряется модуль упругости материала первого рода? 8. Чем измеряют удлинение образца при проведении лабораторной работы? 9. Как создается растягивающее усилие на образце? 10. До какого напряжения справедлив закон Гука?	
2.	Лабораторная работа № 2	1. Что такое кручение? 2. Напишите формулу закона Гука при сдвиге? 3. Напишите формулу закона Гука при кручении? 4. Что такое касательное напряжение? 5. Что такое модуль упругости второго рода материала? 6. До какого напряжения справедлив закон Гука? 7. По какой формуле вычисляется угол закручивания? 8. Какая зависимость между углом закручивания и крутящим моментом? 9. Чем измеряется крутящий момент и угол поворота? 10. Напишите формулу полярного момента инерции тонкостенной трубы?	ОПК-5 ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ИД-ОПК-5.4
3.	Лабораторная работа №4	1. Какие существуют виды перемещений сечений балки при ее изгибе? 2. Какие методы определения перемещений в статически определимых балках Вы знаете? 3. Каков физический смысл констант интегрирования в универсальных уравнениях? 4. Как определяются константы интегрирования? 5. Каким образом измеряют прогиб балки? 6. Каким образом измеряют угол поворота сечения? 7. Для чего использовали условие симметрии в данной работе? 8. Какие перемещения учитывают при изгибе балки? 9. Какое соотношение между прогибом и углом поворота сечения	ОПК-5 ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ИД-ОПК-5.4

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		балки? 10. Где надо расположить начало системы координат в данной работе?	
4.	Устный опрос. Лекция . Тема 2.3	1. Назначение механических передач 2. Основные кинематические параметры механических передач 3. Классификация передач	ОПК-5 ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ИД-ОПК-5.4
5.	Устный опрос Лекция. Тема 1.2	1.Что такое растяжение 2. Как определяется напряжение при растяжении 3. В чем измеряется напряжение	ОПК-5 ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ИД-ОПК-5.4

### 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критериоценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Защита лабораторной работы (письменный отчет с результатами выполненных экспериментально-практических заданий)	Работа выполнена полностью, отчет представлен грамотно оформленным по предъявляемым требованиям. Нет ошибок в логических рассуждениях, сформулированы выводы по исследуемым зависимостям. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденной темы и применение ее на практике.		5
	Работа выполнена полностью, отчет представлен оформленным по предъявляемым требованиям, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.		4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов		3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Работа не выполнена		2
Устный опрос	Дал правильный ответ		Зачтено
	Не знает		Не зачтено

## 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция
Зачет: Письменное тестирование	<p>1. Что происходит с расстояниями между поперечными сечениями круглого прямолинейного бруса при кручении?</p> <p>1) Удлиняются.  <b>2) Остаются неизменными.</b>  3) Укорачиваются.  4) Происходит разрыв.</p> <p>2. Какова зависимость между модулями упругости <math>E</math> и <math>G</math> ?</p> <p>1) <math>E = \frac{G}{\mu}</math>      2) <math>G = \frac{E}{2(1 + \mu)}</math>  3) <math>E = \frac{G}{2(1 + \mu)}</math>      4) <math>G = \frac{E}{1 + \mu}</math></p>	ОПК-5 ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ИД-ОПК-5.4

## 5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет: письменное тестирование	<p>За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. За правильный ответ к каждому заданию выставляется 5 баллов, за неправильный — ноль.</p> <p>Оценивается всё задание в целом,.</p> <p>Правила оценки всего теста: общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл, 100 баллов.</p> <p>Устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для</p>		<p>зачтено      85% - 41%</p> <p>Не зачтено      40% и менее 40%</p>

<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Шкалы оценивания</b>	
<b>Наименование оценочного средства</b>		<b>100-балльная система</b>	<b>Пятибалльная система</b>
	<p>того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки.  Рекомендуется установить процентное соотношение баллов и оценок по пятибалльной системе.  «не зачтено» - равно или менее 40%  «зачтено» - 41% - 100%</p>		

### 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- Защита лабораторной работы <i>письменный отчет с результатами выполненных экспериментально- практических заданий</i>		2 – 5
- Устный опрос		<i>Зачтено/не зачтено</i>
Промежуточная аттестация (зачет)		<i>Зачтено/не зачтено</i>
<b>Итого за семестр зачет</b>		

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- групповые дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствующего требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр.3	
Аудитория №1105 - учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, доска маркерная. Специализированное оборудование: пресс, колер, кран балки, конвейер, кран штабелер, путь монорельсовый, редукторы, набор резьб, макеты передач, установки для лабораторных работ, ленточный транспортер, токарный станок.
Аудитория №1107 - учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, доска меловая. Специализированное оборудование: поляризационно-оптическая установка, установка для исследования напряженного состояния тонкостенной трубы при кручении, машина на кручение, разрывная машина, редуктор, копер, установка для исследования напряжений и деформации в статически неопределимой прямоугольной раме.
Аудитория №1110 - учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска меловая. Специализированное оборудование: разрывная машина, коперы, машина на кручение, вибростенд, универсальные испытательные машины, установки для исследований, универсальная установка.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр.3	



Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»
Аудитория №1154 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ	– Шкафы и стеллажи для книг и выставок, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 3 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
Аудитория №1155 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.	– Каталоги, комплект учебной мебели, трибуна, 2 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
Аудитория №1156 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.	– Стеллажи для книг, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 8 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

### 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1.	Феодосьев В.И.	Сопротивление материалов	Учебник	МГТУ им Н.Э.Баумана	2010 2005 1999 1979 1974 1970		- 2 3 2 67 9
2.	Иванов М.Н. Финогенов В.А.	Детали машин	Учебник	МГТУ им Н.Баумана	2010 2007 2006 2005 2003 2000		505 2 361 1 1 137
3.	Кривошапко С.Н.	Сопротивление материалов	Учебник и практикум	М.: Издательство Юрайт	2018	<a href="https://biblio-online.ru/book/386C436F-C1FC-42D8-BF06-8388EC0FF7E9">https://biblio-online.ru/book/386C436F-C1FC-42D8-BF06-8388EC0FF7E9</a>	-
4.	Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П.	Сопротивление материалов в 2-х ч.	Учебник и практикум	М.: Издательство Юрайт	2018	Ч.1 - <a href="https://biblio-online.ru/book/9B7517D5-F33F-498A-BEBF-1FC4DFFB3162">https://biblio-online.ru/book/9B7517D5-F33F-498A-BEBF-1FC4DFFB3162</a>  Ч.2 - <a href="https://biblio-online.ru/book/E5DB6928-A82B-4C05-8F01-307087DF6AD9">https://biblio-online.ru/book/E5DB6928-A82B-4C05-8F01-307087DF6AD9</a>	-
5.	Ицкович Г.М., Минин Л.С., Винокуров А.И.	Сопротивление материалов. Руководство к решению задач в 2 ч.	Учебное пособие	М.: Издательство Юрайт	2018	Ч.1 - <a href="https://biblio-online.ru/book/6F0D809D-73DB-4555-8053-9E5BA1A10E1A">https://biblio-online.ru/book/6F0D809D-73DB-4555-8053-9E5BA1A10E1A</a> Ч.2 - <a href="https://biblio-online.ru/book/A2181291-C728-4F88-9EFE-39E1675B9D6E">https://biblio-online.ru/book/A2181291-C728-4F88-9EFE-39E1675B9D6E</a>	-

10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Под ред. Стасенко И.В.	Практический курс сопротивления материалов	Учебное пособие	МГТУ им Н.Баумана	2006		350
2	Дунаев О.В., Леликов П.Ф.	Конструирование узлов и деталей машин	Учебное пособие	М.: Академия М.: Академия М.: Высшая школа М.: Высшая школа	2009		30
					2006		333
					2001		5
					2000		6
3	Под. ред. Ряховского О.А.	Атлас конструкций узлов и деталей машин	Учебное пособие	МГТУ им Н.Баумана	2009 2007		51 344
4	Ряховский О.А., Клыпин А.В.	Детали машин	Учебные	М.: Дрофа	2002		2
5	Решетов Д.Н.	Детали машин	Учебник	Машиностроение	1989		4
					1988		2
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1.	Бабашева О.Л. Кирилловский В.В. Хейло С.В Щеглюк Ю.Н.	Методические указания (МУ) к выполнению лабораторных работ по разделу «Сопротивление материалов» дисциплины «Прикладная механика»	Методические указания	МГТУ им А.Н. Косыгина	2011	<a href="http://znanium.com/catalog/product/466117">http://znanium.com/catalog/product/466117</a>	-
2.	Палочкин С.В., Бабашева О.Л., Хейло С.В., Иванова Е.С.	МУ к выполнению лабораторных работ по деталям машин «Соединения.» Часть 1	Методические указания	МГТУ им А.Н.Косыгина	2012	<a href="http://znanium.com/catalog/product/466214">http://znanium.com/catalog/product/466214</a>	-
3.	Палочкин С.В., Андреенков Е.В., Токарев М.В., Филиппова Е.В.	МУ к выполнению лабораторных работ по деталям машин «Детали и узлы передач.» Часть 3	Методические указания	МГУДТ	2014	Локальная сеть университета	5
4.	Палочкин С.В., Кожевников В.Ф., Корнев Б.И., Мещеряков А.В.	МУ к выполнению лабораторных работ по сопротивлению материалов. Часть 1	Методические указания	МГУДТ	2013	<a href="http://znanium.com/catalog/product/466246">http://znanium.com/catalog/product/466246</a> ; локальная сеть университета	5
5.	Палочкин С.В., Кожевников В.Ф.,	МУ к выполнению лабораторных работ по	Методические указания	МГУДТ	2013	<a href="http://znanium.com/catalog/product/466300">http://znanium.com/catalog/product/466300</a> ; локальная сеть	5

	Корнев Б.И., Мещеряков А.В.	сопротивлению материалов. Часть 2				университета	
6.	Палочкин С.В., Бабашева О.Л.	МУ по выполнению расчетов на прочность стержней при растяжении-сжатии, кручении и изгибе	Методические указания	МГТУ им А.Н.Косыгина	2012	<a href="http://znanium.com/catalog/product/466302">http://znanium.com/catalog/product/466302</a> ; локальная сеть университета	-
7.	Палочкин С.В. Хейло С.В., Щеглюк Ю.Н.	МУ по расчету передач гибкой связью	Методические указания	МГТУ им А.Н.Косыгина	2010	<a href="http://znanium.com/catalog/product/466182">http://znanium.com/catalog/product/466182</a> ; локальная сеть университета	-
8.	Палочкин С.В. Хейло С.В.	МУ Расчеты соединений деталей машин	Методические указания	МГУДТ	2015	<a href="http://znanium.com/catalog/product/782944">http://znanium.com/catalog/product/782944</a> ; локальная сеть университета	5
9.	Палочкин С.В., Хейло С.В.	МУ Расчет и выбор подшипников качения в опорах редукторных и приводных валов	Методические указания	МГУДТ	2014	Локальная сеть университета	5
10.	Хейло С.В., Палочкин С.В.	Расчеты передач зубчатым ремнем. Учебно-методическое пособие	Методические указания	МГУДТ	2016	<a href="http://znanium.com/catalog/product/960191">http://znanium.com/catalog/product/960191</a> ; локальная сеть университета	5
11.	Бабашева О.Л.	Изгиб. Расчеты на прочность балки.	Методические указания	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2020	Локальная сеть университета	5
12.	Мещеряков А.В.	Геометрические характеристики поперечных сечений брусев.	Учебно- методическое пособие	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2020	Локальная сеть университета	5

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniium.com» <a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
4.	...
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	...
2.	...
3.	...

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	...	
3.	...	...

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>