

« . . . - »

( ) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ »  
: 1. .06  
: 13.03.03 « \_\_\_\_\_ »  
: \_\_\_\_\_  
: « \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ »

« \_\_\_\_\_ »  
( ) : \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ -  
\_\_\_\_\_

:  
, . . . . .

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)

Основной целью изучения настоящей дисциплины, являющейся вводным курсом в механику деформируемого твердого тела, является: обеспечить усвоение будущими специалистами важнейших гипотез, понятий, методов, приемов и подходов к изучению прочности, жесткости и устойчивости конструкций при статических и динамических воздействиях, необходимых в практической деятельности специалиста при проектировании, производстве и эксплуатации конструкций различного назначения, технологического оборудования, оснастки и средств автоматизации; получить необходимый объем знаний для успешного овладения другими дисциплинами; заложить необходимый фундамент знаний в данной области для последующего их расширения как путем самостоятельного изучения, так и путем переподготовки.

### 1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- подготовить к решению сложных задач с использованием базы знаний математических и естественно-научных дисциплин;
- добиться, чтобы студенты овладели навыками получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций и их систем;
- подготовить к разработке рабочей технической документации и оформлению законченных конструкторских работ;
- подготовить к проведению экспериментов по заданной методике и анализу их результатов.

### 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Сопротивление материалов является разделом механики и представляет собой одну из важнейших дисциплин, формирующих основы специальных знаний.

Для изучения сопротивления материалов студенту необходимо изучить следующие дисциплины: 1) высшая математика (разделы: дифференциальное и интегральное исчисление, теория дифференциальных уравнений), 2) теоретическая механика: статика, общие положения динамики. Курс сопротивления материалов необходим для изучения курсов строительной механики, деталей машин, при выполнении курсовых и дипломных проектов.

1.4. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины:

ОК-4 Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности

ОПК-1 Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ПК-4 Способность представлять технологическую документацию в соответствии с требованиями единой системой конструкторской документации

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

#### Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1. Введение в механику деформируемого твердого тела</b>							<i>ФОС ТК-1</i>
<i>ТЕМА 1.1. Постановка задач сопротивления материалов.</i>	4	2			2	ОПК-2.з	
<i>ТЕМА 1.2. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях стержней.</i>	22	2		6	14	ОПК-2.у	Отчет по практическим занятиям №1
<i>ТЕМА 1.3. Деформация растяжения и сжатия стержней.</i>	8	2		2	4	ОПК-2.з, ОПК-2.у	Отчет по практическим занятиям №1
<i>ТЕМА 1.4. Экспериментальное изучение механических свойств материалов</i>	26	2	18		6	ОПК-2.в	Отчет по лабораторным занятиям №1-7
<b>Раздел 2. Основы расчета на прочность и жесткость</b>							<i>ФОС ТК-2</i>
<i>ТЕМА 2.1. Основные соотношения теории упругости.</i>	6	2			4	ОПК-2.з	
<i>ТЕМА 2.2. Геометрические характеристики плоских сечений.</i>	12	2		2	8	ОПК-2.у, ОПК-2.в	Отчет по практическим занятиям №2
<i>ТЕМА 2.3. Деформация изгиба стержней.</i>	20	4		6	10	ОПК-2.з, ОПК-2.у, ОПК-2.в	Отчет по практическим занятиям №2
<i>ТЕМА 2.4. Деформация сдвига и кручения стержней.</i>	8	2		2	4	ОПК-2.в	
Зачет	2				2		ФОС ПА-1

Всего за семестр:	108	18	18	18	54		
<b>Раздел 3. Энергетические методы, теории прочности, сложные деформации</b>							<i>ФОС ТК-3</i>
<i>ТЕМА 3.1. Энергетические методы в сопротивлении материалов</i>	18	6		4	8	ОПК-2.з, ПК-3.з	Отчет по практическим занятиям №3
<i>ТЕМА 3.2. Сложные деформации стержней.</i>	18	8		2	8	ПК-3.у, ПК-3.в	Отчет по практическим занятиям №3,
<i>ТЕМА 3.3. Теории прочности при сложном напряженном состоянии.</i>	11	4		2	5	ПК-3.з	Отчет по практическим занятиям №3
<b>Раздел 4. Статическая неопределимость, устойчивость, динамические нагрузки и выносливость</b>							<i>ФОС ТК-4</i>
<i>ТЕМА 4.1. Раскрытие статической неопределимости по методу сил.</i>	20	6		4	10	ОПК-2.з, ПК-3.з, ПК-3.у, ПК-3.в	Отчет по практическим занятиям №4
<i>ТЕМА 4.2. Расчеты на устойчивость.</i>	19	4		6	9	ПК-3.з	Отчет по практическим занятиям №4
<i>ТЕМА 4.3. Расчеты на прочность при динамических нагрузках</i>	10	4			6	ОПК-2.з	
<i>ТЕМА 4.4. Расчеты на выносливость</i>	12	4			8	ОПК-2.з	
Всего за семестр:	108	36		18	54		
Экзамен:	36				36		ФОС ПА-2
ИТОГО	252	54	18	36	144		

### РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

##### 3.1.1. Основная литература

1. Одинокоев А.Ю. Сопротивление материалов. Учебное пособие. Казань, КГТУ, 2010. 436 с.
2. Аристова Н.С., Булашов Д.А., Одинокоев А.Ю., Просвиряков Е.Ю., Савинов В.И. Расчет стержней и стержневых систем. Учебное пособие. Казань. КНИТУ-КАИ. 2013. – 248 с.

##### 3.1.2. Дополнительная литература:

1. Горшков А.Г., Трошин В.Н., Шалашилин В.И. Сопротивление материалов. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 554 с..
2. Терегулов И.Г. Сопротивление материалов и основы теории упругости и пластичности. М., "Высшая школа". 1984. - 472 с.

3. Вахитов М.Б. Лекции по теории упругости. Часть 1. Казань, КАИ. 1972. - 72 с.
4. Паймушин В.Н., Тинчурин Т.Ф. Механика деформируемого твердого тела. Метод. указания. Казань, КАИ, 1989. – 48 с.

### 3.1.3. Методическая литература к выполнению практических и лабораторных работ.

1. Аристова Н.С., Булашов Д.А., Одинокоев А.Ю., Просвиряков Е.Ю., Савинов В.И. Расчет стержней и стержневых систем. Учебное пособие. Казань. КНИТУ-КАИ. 2013. – 248 с.
2. Испытания на растяжение, сжатие и срез. Методические указания к выполнению лабораторных работ по сопротивлению материалов. Казань, КАИ. 2003. – 32 с.
3. Испытания материалов и конструкций. Методические указания к выполнению лабораторных работ по сопротивлению материалов. Казань, КАИ. 2003. - 27 с.
4. Софронов Ю.Д., Булашов Д.А. Прочность вала. Методические указания к расчетно-графической работе по сопротивлению материалов. Казань, КГТУ, 2003. - 28 с.

### 3.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля).

#### 3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Холмогоров С.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения для направления подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» ФГОСЗ, КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю URL:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=136059\\_1&course\\_id=10778\\_12](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=136059_1&course_id=10778_12). Дополнительное информационно-справочное обеспечение

1. [http://mysopromat.ru/uchebnye\\_kursy/sopromat](http://mysopromat.ru/uchebnye_kursy/sopromat)
2. <http://www.soprotmat.ru/lect.html>
3. ГОСТ 1497-84. Металлы. Методы испытаний на растяжение.
4. ГОСТ 25.503-97. Металлы. Метод испытания на сжатие.
5. ГОСТ 3565-80. Металлы. Метод испытания на кручение.

#### 3.3. Кадровое обеспечение.

##### 3.3.1. Базовое образование.

Высшее образование в предметной области механики деформирования твердых тел и прочности конструкций и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования– профессиональной переподготовки в области механики деформирования твердых тел и прочности конструкций и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

# **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

## **1.1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе**

### **1.1.1 Цель преподавания учебной дисциплины**

Основной целью изучения дисциплины является усвоение основных положений метрологии и метрологического обеспечения, формирование представлений о современных методах и средствах в области метрологии, точности, стандартизации и сертификации.

### **1.1.2 Задачи учебной дисциплины**

Основными задачами дисциплины являются:

1. изучение основных положений метрологии, принципов и методов обработки и представления результатов измерений;
2. умение применять единую систему нормирования и стандартизации показателей точности измерений, а также владение методиками выбора средств измерений при испытаниях и контроле продукции;
3. умение осуществлять проверку соответствия указанных в технической документации значений измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов служебному назначению детали и соответствующим национальным стандартам;
4. развитие системного подхода к решению метрологических задач в области организации и осуществления контроля качества изделий, материалов, комплектующих, производственного контроля технологических процессов.

### **1.1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.14 «Метрология, стандартизация и сертификация» является дисциплиной базовой части ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров «Энергетическое машиностроение» и изучается в третьем семестре для очной и очно-заочной форм обучения.

## **1.2. Квалификационные требования к содержанию и уровню освоения дисциплины**

1.2.1. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины ОК-4, ОПК-1, ПК-4.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий  
(для очной формы обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах / интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы текущего /промежуточного контроля успеваемости из фонда оценочных средств (ФОС)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Предмет метрологии</i>						<i>ФОС ТК-1</i>	
<i>Тема 1.1. Законодательство в области обеспечения единства измерений</i>	5	1			4	ОК-43 ОПК-13 ПК-43	Устный опрос
<i>Тема 1.2. Теория воспроизведения единиц физических величин и передача их размеров</i>	8	2		2	4	ОПК-1У ОПК-1В	Устный опрос, защита результатов практических занятий
<i>Тема 1.3. Результат и погрешности измерений</i>	16	2		4	10	ОПК-1У ОПК-1В	Устный опрос, защита результатов практических занятий
<i>Тема 1.4. Обработка результатов измерений</i>	17	1		4	12	ОПК-1У ОПК-1В	Устный опрос, защита результатов практических занятий
<i>Раздел 2. Единая система нормирования и стандартизации показателей точности измерений</i>						<i>ФОС ТК-2</i>	
<i>Тема 2.1. Средства измерений. Выбор методов и средств измерений</i>	16	2		4	10	ОК-4У ОК-4В ОПК-1У ОПК-1В ПК-4У ПК-4В	Устный опрос, защита результатов практических занятий
<i>Тема 2.2.</i>	8	2			6	ОК-43	Устный опрос

Основные определения и требования к измерению отклонений формы и расположения поверхностей						ОПК-13 ПК-43	
<i>Тема 2.3.</i> Средства измерения и контроля шероховатости поверхности	5	1			4	ОК-43 ОПК-13 ПК-43	Устный опрос
<i>Тема 2.4.</i> Размерные цепи и методы их расчета: расчет точности кинематических цепей	15	1		4	10	ОК-4У ОК-4В ОПК-1У ОПК-1В ПК-4У ПК-4В	Устный опрос, защита результатов практических занятий
<i>Раздел 3. Техническое законодательство как основа деятельности работ по стандартизации и подтверждению соответствия</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
<i>Тема 3.1.</i> Основные положения национальной системы стандартизации	9	3			6	ОК-43	Устный опрос
<i>Тема 3.2.</i> Основные понятия в области подтверждения соответствия	9	3			6	ОК-43	Устный опрос
<b>Зачет</b>							<b>ФОС ПА</b>
<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>72</b>		

Оценка уровня освоения заданных компетенций проводится на основе Фонда Оценочных Средств промежуточной аттестации: ФОСПА.

### 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Основная литература:

3.1.1. Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2015. — 108 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/69774>



3.1.2. Миронов Э.Г. Метрология и технические измерения: учеб. пособие для студ. вузов/ Э. Г. Миронов, Н. П. Бессонов. – 2016. – 422с.

3.1.3. Колчков В.И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студ. вузов/ В. И. Колчков. – 2015. – 432с.

## **3.2. Информационное обеспечение**

3.2.1 Сойко А.И. Метрология, стандартизация и сертификация [электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлениям 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» ФГОС ВО 3 (1 фак. – МиИГ)/ КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю.

URL:[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=63837\\_1&course\\_id=8924\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=63837_1&course_id=8924_1)

3.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет - Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (подлежат ежегодному обновлению)  
- Электронная библиотека КНИТУ-КАИ (полнотексты изданий университета) Правообладатель НТБ КНИТУ-КАИ <http://e-library.kai.ru/dsweb/HomePage>

- База данных Scopus. Сублицензионный договор № Scopus /304 от 08.08.2017 ГПНТБ России по обеспечению лицензионного доступа к базе данных «Scopus»

- Информационная система Роспатента <http://www1.fips.ru>. Ресурсы открытого доступа (открытые базы данных).

- Информационная система Консультант плюс <http://www.consultant.ru/>. Контракт от 22 марта 2017 г. №005.

3.2.3 Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение (подлежит ежегодному обновлению)

- Доступ с гарантированной полосой пропускания к научно-образовательным сетям РФ RUNNET, сети SENET-Tatarstan и международным научно-образовательным сетям.

- Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security сетевая лицензия № 17E0-170130-112427-113-367

- Лицензионная операционная система Microsoft Office 7 Professional.

- Лицензионная операционная система Windows 7 Professional.

## Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменения	Краткое содержание изменений (основание)	Ф.И.О., подпись	«Согласовано» заве- дующий кафедрой, МФИГ