

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ПРОЧНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ И ДЕТАЛЕЙ ТУРБОМАШИН**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.08</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>7 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>7 семестр - 32 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>7 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>7 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>7 семестр - 77,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Контрольная работа</b> <b>Расчетно-графическая работа</b> <b>Тестирование</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>7 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2025**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Богомолова Т.В.
	Идентификатор	R21082b96-BogomolovaTV-4ebcd3f

Т.В. Богомолова

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Митрохова О.М.
	Идентификатор	R1d0f453c-FichoriakOM-ee811867

О.М.  
Митрохова

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Грибин В.Г.
	Идентификатор	R44612ca0-GribinVG-8231e2ff

В.Г. Грибин

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение свойств материалов, применяемых в энергетическом машиностроении, в частности, в паровых и газовых турбинах, а также процессов, происходящих в энергетических машинах с позиции надежности, методов расчета и конструирования деталей турбомашин.

### Задачи дисциплины

- изучение конструкций энергетических машин, условий их работы, способов математического описания процессов;
- освоение методов анализа надежности деталей энергетических машин, построения алгоритмов решения задач надежности, оценка ресурса и работоспособности деталей, узлов и систем турбомашин;
- приобретение первичных навыков расчета турбомашин, роторов, статоров и опорных систем с позиций одновременного удовлетворения требований надежности и технологии изготовления, экономичности, минимальной себестоимости, ремонтпригодности.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
РПК-2 Способен участвовать в проектно-конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения	ИД-3РПК-2 Выполняет комплекс расчетов элементов объектов профессиональной деятельности	знать: - критерии надежности деталей и узлов турбомашин.  уметь: - использовать программные средства для расчета надежности деталей турбомашин; - выполнять прочностные расчеты рабочих лопаток турбомашин; - выполнять прочностные расчеты деталей статора турбомашин.
РПК-2 Способен участвовать в проектно-конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения	ИД-5РПК-2 Демонстрирует понимание влияния условий работы объекта профессиональной деятельности на принимаемые конструкционные решения	знать: - влияние условий эксплуатации на материалы, применяемые для изготовления деталей турбомашин; - влияние условий работы деталей турбомашин на их прочностные характеристики; - влияние длительности эксплуатации и условий нагружения турбомашин на прочностные характеристики из основных деталей и узлов.  уметь: - использовать методы прочностных расчетов дисков и роторов турбомашин.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели (далее – ОПОП), направления подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Конструкции, материалы и прочность рабочих лопаток турбомашин	34	7	12	-	12	-	-	-	-	-	10	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Конструкции, материалы и прочность рабочих лопаток турбомашин"</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Конструкции, материалы и прочность рабочих лопаток турбомашин" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 5-148 [2], стр. 6-7, 20-26</p>	
1.1	Конструкции, материалы и прочность рабочих лопаток турбомашин	34		12	-	12	-	-	-	-	-	10	-		
2	Конструкции, материалы и прочность роторов и дисков турбомашин	46		10	-	12	-	-	-	-	-	-	24	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Конструкции, материалы и прочность роторов и дисков турбомашин"</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Конструкции, материалы и прочность роторов и дисков турбомашин" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> Выполнение типового расчета "Расчет диска на прочность с построением эпюр напряжений и оценкой пригодности</p>
2.1	Конструкции, материалы и прочность роторов и дисков турбомашин	46		10	-	12	-	-	-	-	-	-	24	-	

													диска к эксплуатации" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 150-204 [2], стр. 16-19, 26-29, 31-36
3	Конструкции, материалы и прочность статоров турбомашин	20	6	-	6	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Конструкции, материалы и прочность статоров турбомашин" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
3.1	Конструкции, материалы и прочность статоров турбомашин	20	6	-	6	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Конструкции, материалы и прочность статоров турбомашин" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 206-217, 224-242 [2], стр. 36-39
4	Тепловые расширения турбомашин	3	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Тепловые расширения турбомашин"
4.1	Тепловые расширения турбомашин	3	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 218-223
5	Подшипники турбомашин. Типы и конструкции	5	2	-	2	-	-	-	-	-	1	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Подшипники турбомашин. Типы и конструкции"
5.1	Подшипники турбомашин. Типы и конструкции	5	2	-	2	-	-	-	-	-	1	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Подшипники турбомашин. Типы и конструкции" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 242-250 [2], стр. 39-42
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	

	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>		32	-	32	-	2	-	-	0.5	44	33.5	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>		32	-	32	2		-		0.5		77.5	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### 3.2 Краткое содержание разделов

#### 1. Конструкции, материалы и прочность рабочих лопаток турбомашин

##### 1.1. Конструкции, материалы и прочность рабочих лопаток турбомашин

Кривая нагружения легированной стали. Пределы упругости и текучести. Диаграмма деформирования материала, ее аппроксимация. Критерии статической прочности. Коэффициенты запаса прочности. Кривая ползучести. Стадии ползучести. Аналитическое представление кривых ползучести. Влияние напряжений и температуры на ползучесть материалов. Характеристики длительной прочности материалов. Аппроксимирующая зависимость для характеристики длительной прочности. Малоцикловая усталость. Определение напряжений и деформаций в конструкциях при малоцикловой усталости. Конструкции рабочих лопаток турбомашин. Статическая и циклическая прочность рабочих лопаток. Растяжение рабочих лопаток. Растягивающие напряжения. Коэффициент разгрузки. Влияние связей на растягивающие напряжения в рабочих лопатках. Изгиб рабочих лопаток. Аэродинамическая нагрузка, приходящаяся на единицу длины оси лопатки. Уравнения для изгибающих моментов. Изгибающие напряжения в рабочих лопатках. Влияние связей на изгиб лопаток. Влияние центробежных сил инерции на изгиб. Температурные поля и напряжения в лопатках газовых турбин при переходных режимах. Удлинение лопаток при ползучести. Трещинообразование и трещиностойкость рабочих лопаток. Зарождение и развитие трещин при постоянных нагрузках и умеренных температурах. Скорость развития трещины в коррозионной среде при постоянной нагрузке.

#### 2. Конструкции, материалы и прочность роторов и дисков турбомашин

##### 2.1. Конструкции, материалы и прочность роторов и дисков турбомашин

Классификация роторов. Преимущества и недостатки цельнокованных роторов. Области применения различных конструкций роторов. Достоинства и недостатки роторов с насадными дисками. Области применения различных конструкций роторов. Достоинства и недостатки сварных роторов. Конструкции дисков роторов. Условия работы дисков и роторов. Напряжения и деформации в дисках и роторах в условиях упругости. Расчет напряжений и деформаций в тонком вращающемся неравномерно нагретом диске. Динамические напряжения в диске постоянной толщины без центрального отверстия. Динамические напряжения в диске постоянной толщины с центральным отверстием. Температурные напряжения в диске постоянной толщины без центрального отверстия. Температурные напряжения в диске постоянной толщины с центральным отверстием. Расчет напряжений в диске произвольного профиля. Метод двух расчетов для определения напряжений в дисках произвольного профиля. Определение напряженного состояния свободно вращающегося равномерно нагретого диска без контактного давления на расточке при произвольной угловой скорости. Определение напряжения в невращающемся диске при  $\Delta T=0$  под действием произвольного контактного давления на расточке. Расчет диска произвольного профиля без центрального отверстия. Расчет диска, насаженного на вал с натягом. Освобождающая частота вращения диска. Расчет напряжений в барабанном роторе. Ползучесть и длительная прочность дисков. Влияние давления пара на напряженное состояние и деформацию диска и вала в условиях ползучести. Напряжения и деформации в цельнокованом роторе без центрального отверстия в условиях ползучести. Максимальные напряжения и деформации ползучести в цельнокованом роторе с центральным сверлением. Влияние разгрузочного отверстия на максимальные напряжения в дисках. Локализация трещин термоусталости в роторах. Влияние времени пуска и интенсивности теплообмена на долговечность роторов. Мероприятия по повышению термоциклической прочности роторов. Расчет долговечности роторов. Трещинообразование и трещиностойкость дисков. Меры по повышению трещиностойкости дисков. Определение ресурса диска.



### 3. Конструкции, материалы и прочность статоров турбомашин

#### 3.1. Конструкции, материалы и прочность статоров турбомашин

Классификация корпусов турбомашин. Условия работы корпусов турбомашин. Принципы конструирования корпусов. Расчет напряжений в стенке корпуса с использованием простых расчетных схем. Расчет фланцев горизонтального разъема. Расчет фланцев горизонтального разъема с учетом релаксации. Изгибные напряжения во фланцах. Температурные напряжения в элементах корпуса. Классификация диафрагм турбомашин. Конструкция диафрагм турбомашин. Расчет прогиба и напряжений в диафрагмах паровых турбин. Изгибающие напряжения в крайних сопловых лопатках диафрагмы.

### 4. Тепловые расширения турбомашин

#### 4.1. Тепловые расширения турбомашин

Типы конструкций, обеспечивающих тепловые расширения. Их преимущества и недостатки.

### 5. Подшипники турбомашин. Типы и конструкции

#### 5.1. Подшипники турбомашин. Типы и конструкции

Принципиальная схема опирания валопроводов турбин. Опорные и упорные подшипники скольжения. Типы подшипников турбин..

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Статическая прочность корпусов турбомашин, фланцев (4 часа);
2. Натяг и освобождающее число оборотов (2 часа);
3. Метод двух расчетов (4 часа);
4. Статическая и циклическая прочность рабочих лопаток турбомашин (4 часа);
5. Подшипники турбомашин, особенности кривых всплытия, их несущая способность (2 часа);
6. Прочность хвостовых соединений рабочих лопаток при статических и циклических нагрузках (2 часа);
7. Термическая прочность, малоцикловая усталость рабочих лопаток (2 часа);
8. Растяжение, изгиб, кручение рабочих лопаток (4 часа);
9. Статическая прочность роторов турбомашин (4 часа);
10. Статическая прочность дисков турбомашин (2 часа);
11. Статическая прочность обойм, диафрагм (2 часа).

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ** Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
<b>Знать:</b>							
критерии надежности деталей и узлов турбомашин	ИД-3РПК-2	+	+	+			Тестирование/Тест «Критерии надежности деталей и узлов турбомашин; влияние условий эксплуатации на материалы»
влияние длительности эксплуатации и условий нагружения турбомашин на прочностные характеристики из основных деталей и узлов	ИД-5РПК-2		+	+			Контрольная работа/Контрольная работа №2. «Расчет на прочность дисков, валов и деталей статора турбомашин с учетом влияния длительности эксплуатации и условий нагружения»
влияние условий работы деталей турбомашин на их прочностные характеристики	ИД-5РПК-2	+					Контрольная работа/Контрольная работа №1. «Конструкции, материалы и прочность рабочих лопаток турбомашин»
влияние условий эксплуатации на материалы, применяемые для изготовления деталей турбомашин	ИД-5РПК-2	+	+	+	+	+	Тестирование/Тест «Критерии надежности деталей и узлов турбомашин; влияние условий эксплуатации на материалы»
<b>Уметь:</b>							
выполнять прочностные расчеты деталей статора турбомашин	ИД-3РПК-2		+	+			Контрольная работа/Контрольная работа №2. «Расчет на прочность дисков, валов и деталей статора турбомашин с учетом влияния длительности эксплуатации и условий нагружения»
выполнять прочностные расчеты рабочих лопаток турбомашин	ИД-3РПК-2	+					Контрольная работа/Контрольная работа №1. «Конструкции, материалы и прочность рабочих лопаток турбомашин»
использовать программные средства для расчета надежности деталей турбомашин	ИД-3РПК-2		+				Расчетно-графическая работа/Выполнение и защита типового расчета «Расчет диска на прочность с построением эпюр напряжений и оценкой пригодности диска к эксплуатации»

использовать методы прочностных расчетов дисков и роторов турбомашин	ИД-5 <sub>РПК-2</sub>		+			Расчетно-графическая работа/Выполнение и защита типового расчета «Расчет диска на прочность с построением эпюр напряжений и оценкой пригодности диска к эксплуатации»
--	-----------------------	--	---	--	--	---

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**7 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест «Критерии надежности деталей и узлов турбомашин; влияние условий эксплуатации на материалы» (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1. «Конструкции, материалы и прочность рабочих лопаток турбомашин» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2. «Расчет на прочность дисков, валов и деталей статора турбомашин с учетом влияния длительности эксплуатации и условий нагружения» (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Выполнение и защита типового расчета «Расчет диска на прочность с построением эпюр напряжений и оценкой пригодности диска к эксплуатации» (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Экзамен (Семестр №7)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Костюк А.Г.- "Динамика и прочность турбомашин", Издательство: "МЭИ", Москва, 2020 <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014271.html>;
2. Костюк, А. Г. Сборник задач по динамике и прочности турбомашин : Учебное пособие для вузов по специальности "Турбостроение" и "Динамика и прочность машин" / А. Г. Костюк. – М. : Машиностроение, 1990. – 336 с. – ISBN 5-217-00081-3..

##### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. SmathStudio.

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Журналы American Chemical Society - <https://www.acs.org/content/acs/en.html>
12. Журналы American Institute of Physics - <https://www.scitation.org/>
13. Журналы American Physical Society - <https://journals.aps.org/about>
14. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
15. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
16. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
17. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	П-25, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол учебный, стул, вешалка для одежды, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, кондиционер, учебно-наглядное пособие
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	П-25, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол учебный, стул, вешалка для одежды, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, кондиционер, учебно-наглядное пособие
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	П-25, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол учебный, стул, вешалка для одежды, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, кондиционер, учебно-наглядное пособие
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер

	П-28, Комната для самостоятельных занятий студентов	
Помещения для консультирования	П-22, Кабинет сотрудников каф. ПГТ (проф. Богомолова Т.В.)	кресло рабочее, стеллаж для хранения книг, стул, шкаф для одежды, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	П-05а, Лаборатория аэродинамики	
	П-03б, Подсобное помещение	

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Прочность материалов и деталей турбомашин

(название дисциплины)

#### 7 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Контрольная работа №1. «Конструкции, материалы и прочность рабочих лопаток турбомашин» (Контрольная работа)
- КМ-2 Контрольная работа №2. «Расчет на прочность дисков, валов и деталей статора турбомашин с учетом влияния длительности эксплуатации и условий нагружения» (Контрольная работа)
- КМ-3 Выполнение и защита типового расчета «Расчет диска на прочность с построением эпюр напряжений и оценкой пригодности диска к эксплуатации» (Расчетно-графическая работа)
- КМ-4 Тест «Критерии надежности деталей и узлов турбомашин; влияние условий эксплуатации на материалы» (Тестирование)

#### Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	5	8	12	16
1	Конструкции, материалы и прочность рабочих лопаток турбомашин					
1.1	Конструкции, материалы и прочность рабочих лопаток турбомашин		+			+
2	Конструкции, материалы и прочность роторов и дисков турбомашин					
2.1	Конструкции, материалы и прочность роторов и дисков турбомашин			+	+	+
3	Конструкции, материалы и прочность статоров турбомашин					
3.1	Конструкции, материалы и прочность статоров турбомашин			+		+
4	Тепловые расширения турбомашин					
4.1	Тепловые расширения турбомашин					+
5	Подшипники турбомашин. Типы и конструкции					
5.1	Подшипники турбомашин. Типы и конструкции					+
Вес КМ, %:			30	30	20	20