

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

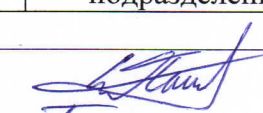
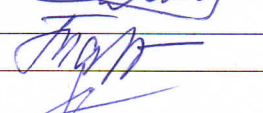
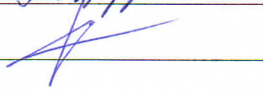
Директор ШБИП

Д.В. Чайковский

«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Сопротивление материалов			
Направление подготовки/специальность	13.03.03 Энергетическое машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Энергетическое машиностроение		
Специализация	Эксплуатация и обслуживание оборудования газокompрессорных станций		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	24	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	8	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		80	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ООД ШБИП
И.о. заведующего кафедрой-руководителя отделения			Е.Н. Пашков
Руководитель ООП			Т.С. Тайлашева
Преподаватель			Н.А. Куприянов

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Р7	ОПК(У)-2.В9	Владеет навыками использования специальных знаний математики и механики для решения инженерных задач
			ОПК(У)-2.В11	Владеет опытом проведения стандартными методами анализа при расчете деталей и узлов машин
			ОПК(У)-2.В12	Владеет опытом проведения стандартными методами расчетов деталей и узлов машин и оборудования.
			ОПК(У)-2.У15	Умеет применять знания из областей математики и механики
			ОПК(У)-2.У17	Умеет анализировать поставленную задачу в области механики и составлять соответствующие уравнения равновесия или движения
			ОПК(У)-2.У18	Умеет применять стандартные методы расчета деталей и узлов машиностроительных изделий и конструкций
			ОПК(У)-2.З17	Знает базовые математические законы и законы механики
			ОПК(У)-2.З19	Знает уравнения равновесия и уравнения движения точки и механической системы
			ОПК(У)-2.З20	Знает стандартные методы расчета деталей и узлов машин и оборудования

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Сопротивление материалов	
РД-1	Знает, как составлять расчетные схемы для исследуемых элементов конструкций и деталей машин.	ОПК(У)-2
РД-2	Умеет строить эпюры внутренних силовых факторов и напряжений для расчетных схем. Оценивать механические свойства материала.	ОПК(У)-2
РД-3	Владеет способностью выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость и выносливость элементов конструкций и деталей машин.	ОПК(У)-2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Основные понятия.	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-

		Самостоятельная работа	4
Раздел 2. Растяжение – сжатие.	РД-1 РД-2, РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	14
Раздел 3. Сдвиг. Кручение.	РД-1 РД-2, Д-3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 4. Геометрические характеристики.	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	4
Раздел 5. Изгиб (плоский).	РД-1 РД-2, РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	16
Раздел 6. Основы теории напряженного состояния.	РД-2, РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел 7. Сложное сопротивление.	РД-1 РД-2, РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел 8. Прочность при переменных напряжениях. Динамическое нагружение.	РД-1 РД-2, РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия

Цель и задачи дисциплины. Модели сопротивления материалов. Показатели работоспособности, надежности и экономичности элементов конструкций. Напряжение. Перемещение. Деформация. Силовые факторы. Виды сопротивления.

Темы лекций:

1. Введение. Основные понятия и определения.

Раздел 2. Растяжение – сжатие

Силовые факторы, при которых возникает растяжение-сжатие. Условия прочности и жесткости. Расчет на прочность и жесткость при однородном напряженном состоянии.

Темы лекций:

1. Построение эпюр внутреннего силового фактора;
2. Расчет на прочность и жесткость.

Темы практических занятий:

1. Построение эпюр;
2. Расчет на прочность и жесткость;
3. Расчет статически неопределимых систем.

Названия лабораторных работ:

1. Испытание стального образца на растяжение.

Раздел 3. Сдвиг. Кручение

Силовые факторы, при которых возникает сдвиг и кручение. Расчет на прочность и жесткость при кручении. Рациональная форма поперечного сечения стержня с позиции прочности.

Темы лекций:

1. Сдвиг. Расчет на прочность и жесткость;
2. Кручение. Расчет на прочность и жесткость.

Темы практических занятий:

1. Расчет на прочность и жесткость при сдвиге;
2. Расчет на прочность и жесткость при кручении.

Названия лабораторных работ:

1. Испытание стального образца на кручение.

Раздел. 4. Геометрические характеристики

Учет влияния формы и размеров поперечного сечения стержня на его сопротивляемость. Расчет геометрических характеристик при сложной форме поперечного сечения стержня. Стандартные профили.

Темы лекций:

1. Расчет геометрических характеристик сечения стержня в зависимости от вида сопротивления.

Раздел. 5. Изгиб

Силовые факторы, при которых возникает плоский и сложный изгиб. Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе. Рациональная форма поперечного сечения стержня с позиции прочности.

Темы лекций:

1. Построение эпюр внутренних силовых факторов;
2. Расчет на прочность и жесткость;
3. Расчет статически неопределимых систем.

Темы практических занятий:

1. Построение эпюр;
2. Расчет на прочность;
3. Расчет перемещений;
4. Расчет статически неопределимых систем на прочность.

Названия лабораторных работ:

1. Испытание деревянной балки на изгиб.

Раздел. 6. Основы теории напряженного состояния

Напряженное состояние в точке. Виды напряженного состояния. Расчет на прочность при плоском и объемном напряженном состояниях. Гипотезы прочности.

Темы лекций:

1. Расчет на прочность при плоском и объемном напряженном состояниях.

Темы практических занятий:

1. Гипотезы прочности.

Раздел. 7. Сложное сопротивление

Сложные виды сопротивления. Расчет на прочность и жесткость при сложных видах сопротивления. Применение гипотез прочности при расчете вала.

Темы лекций:

1. Сложное сопротивление.

Темы практических занятий:

1. Расчет на прочность при косом изгибе;
2. Расчет на прочность при внецентренном растяжении - сжатии;
3. Расчет на прочность при изгибе с кручением.

Раздел. 8. Прочность при переменных напряжениях. Динамическое нагружение

Расчет на прочность при напряжениях переменных во времени по модулю и знаку. Явление усталости. Расчет на прочность при ударном нагружении.

Темы лекций:

1. Переменные напряжения. Инерционное нагружение.

Темы практических занятий:

1. Расчет на усталость;
2. Учет инерционных сил;
3. Расчет на прочность при ударе.

Названия лабораторных работ:

1. Испытание материалов на ударную вязкость.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Сопротивление материалов: учебное пособие/ В.А. Хохлов, К.Н. Цукублина, Н.А. Куприянов, Н.А. Логвинова. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 228 с. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m305.pdf>
2. Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие / И.Н. Миролубов, Ф.З. Алмаметов, Н.А. Курицин, И.Н. Изотов. – 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 512 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/39150>
3. Ахметзянов, М.Х. Сопротивление материалов: учебник для бакалавров / М. Х. Ахметзянов, И.Б. Лазарев. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2013. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2434.pdf>

Дополнительная литература

1. Иосилевич, Г.Б. Прикладная механика: Для студентов втузов: учебное пособие / Г. Б. Иосилевич, П.А. Лебедев, В.С. Стреляев. – Москва: Машиностроение, 2012. – 576 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5794>
2. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: учебник для втузов / 9 изд., перераб. – М.: Наука, 2007. – 512 с. – Режим доступа: – <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2007/m105.pdf>

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Электронные образовательные курсы в среде MOODLE: Сопротивление материалов. <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=282>
2. Персональные сайты преподавателей, обеспечивающих дисциплину <https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KUPRIYANOV>
3. Электронный образовательный курс в среде MOODLE: Теоретическая механика1: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=881>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. 7-Zip;
2. AdAstra Trace Mode IDE 6 Base;
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. Adobe Flash Player;
5. AkelPad;
6. Amazon Corretto JRE 8;
7. Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD;
8. Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education;
9. Autodesk Inventor Professional 2015 Education;
10. Cisco Webex Meetings;
11. Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education;
12. Design Science MathType 6.9 Lite;
13. Document Foundation LibreOffice;
14. DOSBox;
15. Far Manager;
16. Google Chrome;
17. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
18. Mozilla Firefox ESR;
19. Notepad++;
20. ownCloud Desktop Client;
21. PTC Mathcad 15 Academic Floating;
22. Putty;
23. PTC Mathcad Prime 6 Academic Floating;
24. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
25. WinDjView;
26. XnView Classic;
27. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

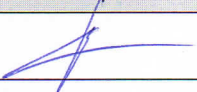
В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 218	Компьютер - 11 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 224	Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control(203*153) - 1 шт.; Проектор Epson EB-965 - 1 шт.; Экран настенный - 1 шт.; Проектор LG RD-JT52 - 1 шт.; Доска поворотная на стойке магнитно-меловая зеленая 100x400 ПО-10-40М - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт.

3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 110	Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Прибор Эриксона - 1 шт.; Пресс гидравлический - 1 шт.; Лабораторная установка ТММ 97-4 - 4 шт.; Стенд для исследования ремённого вариатора - 1 шт.; Машина для испытаний на кручение - 1 шт.; Машина для испытаний ТМС-50 - 2 шт.; Машина на кругу - 1 шт.; Установка для определения КПД планетарного редуктора - 1 шт.; Гидравлический пресс "Амслер-Лаффон" - 1 шт.; Испытатель пружин МИП100 - 1 шт.; Шкаф АМД-39 - 1 шт.; Машина для испытаний на кругу КН 50-1 - 1 шт.; Твердомер "Виккерс" ТП-7Р-1 - 1 шт.; Машина для испытаний ЦДМ-4 - 2 шт.; Машина для испытаний на растяжение/сжатие ГМС-50 - 1 шт.; Стенд испытательный - испытание ременной передачи на предмет определения оптимального коэффициента тяги ремня - 1 шт.; Машина для испытаний на кручение КМ50-1 - 1 шт.; Пресс Амселера 60т - 1 шт.; Машина для испытаний ЦДМ-10 - 1 шт.; Стенд для испытания предохранительных муфт - 1 шт.; Испытательный пресс ПСУ-500 - 1 шт.;
----	--	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение, специализация «Эксплуатация и обслуживание оборудования газокompрессорных станций» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Н.А. Куприянов

Программа одобрена на заседании кафедры ТПМ (протокол от «09» июня 2017 г. № 07).

И.о. заведующего кафедрой-руководителя отделения

 /Е.Н. Пашков/