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
«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Элементы теории упругости			
Направление подготовки/ специальность	**21.03.01 Нефтегазовое дело**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**«Нефтегазовое дело»**		
Специализация	**«Бурение нефтяных и газовых скважин»**		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2,3	семестр	**4,5**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**2**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**8**
	Практические занятия		**6**
	Лабораторные занятия		**6**
	ВСЕГО		**20**
	Самостоятельная работа, ч		**52**
	ИТОГО, ч		**72**

Вид промежуточной аттестации	**зачет**	Обеспечивающее подразделение	**ООД**

И.о. заведующего кафедрой - руководителя ООД на правах кафедры		Е.Н. Пашков
Руководитель ООП		О.В. Брусник
Преподаватель	Светашков	А.А. Светашков

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	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Р1	ОПК(У)-2.В25	Владеть навыками использования специальных знаний математики и теории упругости для решения инженерных задач
			ОПК(У)-2.У27	Умеет применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов, методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов
			ОПК(У)-2.334	Знает основные виды конструкций и механизмов, методы исследования и расчета их статических, кинематических и динамических характеристик, методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 вариативного междисциплинарного профессионального модуля учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Результаты освоения ООП	Компетенции по ФГОС, СУОС	Составляющие результатов освоения					
		Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
Р1	*ОПК(У)-2*	З1.31	Знание базовых математических законов и законов теории упругости	У1.31	Применять знания из областей математики и теории упругости	В1,31	Владеть навыками использования специальных знаний математики и теории упругости для решения инженерных задач
Р9	*ОПК(У)-2*	З9.8	Знание методов и средств познания в области теории упругости, обучения и самоконтроля	У9.8	Контролировать свой образовательный процесс	В9.8	Самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля

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 дисциплины	РД-1 РД-2	Лекции	**1**
		Практические занятия	**0**
		Лабораторные занятия	**0**
		Самостоятельная работа	**10**
Раздел 2. **Силы и напряжения**	РД-3	Лекции	**1**
		Практические занятия	**0**
		Лабораторные занятия	**0**
		Самостоятельная работа	**10**
Раздел 3. Теория деформаций	РД-3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**0**
		Лабораторные занятия	**0**
		Самостоятельная работа	**10**
Раздел 4. **Обобщенный закон Гука**	РД-4	Лекции	**2**
		Практические занятия	**3**
		Лабораторные занятия	**3**
		Самостоятельная работа	**10**
Раздел 5. **Основные уравнения теории упругости**		Лекции	**2**
		Практические занятия	**3**
		Лабораторные занятия	**3**
		Самостоятельная работа	**12**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. ***Основные понятия дисциплины***

Основные предпосылки и гипотезы теории упругости. Методы теории упругости. Условные обозначения. Пространственная и плоская задачи теории упругости.

Раздел 2. ***Силы и напряжения***

Тензор напряжений. Дифференциальные уравнения равновесия. Напряжения на наклонных площадках. Напряженное состояние в точке. Главные напряжения, инварианты напряженного состояния. Шаровой тензор и девиатор напряжений. Интенсивность напряжений.

Раздел 3. ***Теория деформаций***

Перемещения и деформации. Соотношения Коши. Объемная деформация. Уравнения неразрывности деформаций. Тензор деформаций, главные деформации. Инварианты деформаций.

Раздел 4. ***Обобщенный закон Гука***

Выражения деформаций через напряжения. Выражения напряжений через деформации. Закон Гука в тензорной форме. Работа упругих сил, потенциальная энергия деформаций. Теорема взаимности Бетти. Перечень лабораторных работ по разделу: Интерфейс программного комплекса, решатели, основы языка Fortran, основные понятия и определения метода конечных элементов. Расчет фермальных конструкций под действием собственного веса, снеговой и ветровой нагрузки (возможность расчета на сейсмо-стойкость).

Раздел 5. ***Основные уравнения теории упругости***

Статические уравнения. Геометрические уравнения. Физические уравнения. Уравнения в перемещениях (уравнение Ляме). Уравнения в напряжениях (уравнения Бельтрами – Митчелла). Перечень лабораторных работ по разделу: Моделирование и расчет задачи Буссинеска в программном комплексе ANSYS. Расчет цилиндрической емкости под действием гидростатического давления в ANSYS'е.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- Проработка лекционного материала;
- Опережающая самостоятельная работа по темам лабораторных работ;
- Подготовка к экзамену;
-Творческая самостоятельная работа;
-Поиск, анализ, структурирование и презентация информаци;
-Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
-Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
-Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. А.А. Светашков Элементы теории упругости: учебное пособие; Томский политехнический университет: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 164 с.
2. А.И. Дудяк Прикладная теория упругости : учебное пособие для вузов / А. И. Дудяк, Т. А. Сахнович. — Минск: Изд-во Гревцова, 2010. — 164 с.
3. Князева, Анна ГеоргиевнаЭлементы теории упругости, термоупругости и массоупругости и их приложение к описанию процессов термообработки : пособие для подготовки курсовых проектов по курсу лекций "Теплофизические основы современных методов металлообработки" : учебное пособие / А. Г. Князева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — 97 с.. — Библиогр.: с. 97..
4. А.Г. Князева Элементы теории упругости, термоупругости и массоупругости и их приложение к описанию процессов термообработки [Электронный ресурс] : пособие по подготовке курсовых проектов по курсу лекций "Теплофизические основы современных методов металлообработки" : учебное пособие / А. Г. Князева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра физики высоких технологий в машиностроении (ФВТМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 926 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..
   Страница доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m427.pdf

Дополнительная литература

1. А.Г. Горшков Теория упругости и пластичности : учебник для вузов / А. Г. Горшков, Э. И. Старовойтов, Д. В. Тарлаковский. — Москва: Физматлит, 2002. — 416 с.
2. Рекач, Владимир ГермановичРуководство к решению задач прикладной теории упругости : учебное пособие / В. Г. Рекач. — Москва: Высшая школа, 1984. — 287 с.: ил.. — Библиогр.: с. 280-285..

А.В. Александров Основы теории упругости и пластичности : учебник / А. В. Александров, В. Д. Потапов. — Москва: Высшая школа, 1990. — 400 с.: ил.. — Библиогр.: с. 391-392. — Предм. указ.: с. 393-395.. — ISBN 5-06-000053-2.

6.2 Информационное и программное обеспечение

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Amazon Corretto JRE 8; Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD; Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education; Autodesk Inventor Professional 2015 Education; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; DOSBox; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	*2*	*3*
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Экран настенный - 1 шт.;Проектор Epson EB-965 - 1 шт.;Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control(203*153) - 1 шт.;Проектор LG RD-JT52 - 1 шт.;Доска поворотная на стойке магнитно-меловая зеленая 100х400 ПО-10-40М - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.	634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 224
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Компьютер – 1 шт; Проектор - 2 шт. Комплект учебной мебели на 202 посадочных мест	634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 210

Базовая рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профиль подготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин», (приема 2016 г., очная форма обучения).

Разработчик (и):

Должность	ФИО
профессор ОДД	А.А. Светашков

Программа одобрена на заседании кафедры ТПМ (протокол № 6 от «28» августа 2016 г.)

И.о. заведующего кафедрой - руководителя
ООД на правах кафедры,
к.т.н., доцент _____ Е.Н. Пашков
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2018_/ 2019 учебный год	**1.** Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 25.06.2019 №22