

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.19 Теория упругости с основами теории  
пластичности и ползучести

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность (профиль)

08.05.01 специализация N 1 "Строительство высотных и  
большепролетных зданий и сооружений"

Форма обучения

очная

Год набора

2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Архипов Илья Николаевич; к.т.н., доцент, Максимова

Ольга Михайловна; к.т.н., доцент, Марчук Николай Иванович

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Курс «Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести» имеет своей целью подготовить будущего специалиста к проведению самостоятельных расчетов конструкций и элементов конструкций промышленного и гражданского строительства, в том числе высотных и большепролетных зданий и сооружений.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Получить необходимые представления о работе основных видов конструкций и их расчетных схемах, освоить методы расчета и оценки плоских и пространственных элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Изучить общие методы определения напряжений, деформаций и перемещений в элементах конструкций любой формы, а так же оценить точность полученных в сопротивлении материалов приближенных решений.

Дать студенту знания о механических системах и процессах, необходимые для изучения специальных дисциплин.

Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</b>	
ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	знать основные понятия, принципы, положения и гипотезы теории упругости, пластичности и ползучести, методы и практические приемы расчета стержней, плоских и объемных элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях уметь грамотно составлять расчетные схемы, ставить граничные условия в двух- и трехмерных задачах, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в стержнях, пластинах и объемных элементах строительных конструкций владеть навыками определения напряженно-деформированного состояния стержней, плоских и пространственных элементов конструкций при

	различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ
ОПК-1.10: Оценка адекватности результатов математического моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-1.11: Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	
ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	
ОПК-1.3: Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	
ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	
ОПК-1.5: Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	

ОПК-1.6: Решение инженерных задач с применением математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	
ОПК-1.7: Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	
ОПК-1.8: Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	
ОПК-1.9: Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	
<b>ПК-1: Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений</b>	
ПК-1.1: Контроль хода организации выполнения проектных работ, соблюдение графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений	

ПК-1.2: Выполнение проверочных расчетов металлических конструкций	<p>знать основные понятия, принципы, положения и гипотезы теории упругости, пластичности и ползучести, методы и практические приемы расчета стержней, плоских и объемных элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях</p> <p>уметь грамотно составлять расчетные схемы, ставить граничные условия в двух- и трехмерных задачах, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в стержнях, пластинах и объемных элементах строительных конструкций</p> <p>владеть навыками определения напряженно-деформированного состояния стержней, плоских и пространственных элементов конструкций при</p>
	<p>различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ</p>

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Основы теории напряжённо-деформированного состояния в точке тела.</b>									
	1. Основы теории напряжённо-деформированного состояния в точке тела.	2							
	2. Примеры использования уравнений теории упругости при решении некоторых элементарных задач			4					
	3. Примеры использования уравнений теории упругости при решении некоторых элементарных задач							4	
<b>2. Основные уравнения теории упругости.</b>									
	1. Основные уравнения теории упругости.	2							
	2. Решение задач на составление уравнений на поверхности Изгиб балки прямоугольного поперечного сечения			4					
	3. Решение задач на составление уравнений на поверхности Изгиб балки прямоугольного поперечного сечения							4	
<b>3. Плоская задача теории упругости.</b>									



1. Плоская задача теории упругости.	3							
2. Решение плоской задачи с помощью функции напряжений. Расчет балки-стенки методом конечных разностей			6					
3. Решение плоской задачи с помощью функции напряжений. Расчет балки-стенки методом конечных разностей							16	
<b>4. Вариационная формулировка задач теории упругости.</b>								
1. Вариационная формулировка задач теории упругости.	3							
2. Изгиб призматического стержня в пространственной постановке			2					
3. Изгиб призматического стержня в пространственной постановке							4	
<b>5. Основные понятия теории пластичности. Математические модели пластичных материалов.</b>								
1. Основные понятия теории пластичности. Математические модели пластичных материалов.	2							
2. Упругопластический изгиб призматического стержня. Упругопластическое кручение призматического стержня			2					
3. Упругопластический изгиб призматического стержня. Упругопластическое кручение призматического стержня							4	
<b>6. Критерии пластичности материала. Условия упрочнения. Основные теории пластичности. Гипотезы, положения, условия</b>								
1. Критерии пластичности материала. Условия упрочнения. Основные теории пластичности. Гипотезы, положения, условия применимости.	3							
2. Критерии пластичности материала. Условия упрочнения. Основные теории пластичности. Гипотезы, положения, условия применимости.							2	
<b>7. Основные понятия теории ползучести.</b>								

1. Основные понятия теории ползучести.	3							
2. Основные понятия теории ползучести.							2	
Всего	18		18				36	

#### **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

##### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Кожаринова Л. В. Основы теории упругости и пластичности: учеб. пособие для студентов по направлению "Строительство"(Москва: АСВ).
2. Рекач В. Г. Руководство к решению задач по теории упругости: учеб. пособие для студентов инж.-строит. вузов и фак.(Москва: URSS).
3. Лурье А.И. Теория упругости: научное издание(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
4. Безухов Н. И. Примеры и задачи по теории упругости, пластичности и ползучести: учебное пособие для студентов втузов(Москва: Высшая школа).
5. Безухов Н. И. Основы теории упругости, пластичности и ползучести: учебник для студентов вузов(Москва: Высшая школа).
6. Максимова О. М. Специальные вопросы теории упругости и пластичности: учебно-методический комплекс [для студентов напр. 08.04.01 «Строительство», профиля 08.04.01.00.03 «Теория и проектирование зданий и сооружений»](Красноярск: СФУ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. SCAD
2. ANSYS

##### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Аудитории с мультимедийным оборудованием для лекционных занятий  
Компьютерные классы с необходимым ПО для практических занятий