

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой

|  |   |
|--|---|
| ЮУрГУ  | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе<br>электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП   |   |
| Кому выдан: Шестаковская Е. С.<br>Пользователь: shestakovskaaes<br>Дата подписания: 19.05.2023 |   |

Е. С. Шестаковская

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П0.10.02 Основы теории упругости и пластичности  
**для направления** 01.03.03 Механика и математическое моделирование  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Математическое моделирование и компьютерные технологии  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Вычислительная механика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённым  
приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 10

Зав.кафедрой разработчика,  
к.физ.-мат.н., доц.

Е. С. Шестаковская

|  |   |
|--|---|
| ЮУрГУ  | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе<br>электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП   |   |
| Кому выдан: Шестаковская Е. С.<br>Пользователь: shestakovskaaes<br>Дата подписания: 18.05.2023 |   |

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доцент

И. Р. Макеева

|  |   |
|--|---|
| ЮУрГУ  | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе<br>электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП   |   |
| Кому выдан: Макеева И. Р.<br>Пользователь: mакеевар<br>Дата подписания: 18.05.2023 |   |

Челябинск

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Освоение и практическое применение методов расчета напряженного состояния конструкции при различных условиях нагружения и свойствах сред.

## **Краткое содержание дисциплины**

Излагаются основы теории упругости и пластичности, а также математические модели, которые позволяют учитывать как упругие, так и пластические деформации, а также упругопластические течения.

## **2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| ПК-6 Уметь использовать математические модели и владеть математическими методами расчетов задач механики сплошных сред | Знает: основные уравнения теории упругости и пластических течений<br>Умеет: применять методы расчёта напряженного состояния конструкционных материалов<br>Имеет практический опыт: применения моделей упругих, пластических и упруго-пластических течений |

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Математические модели в механике сплошных сред                | Не предусмотрены                            |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                     | Требования  |
|--|---|
| Математические модели в механике сплошных сред | Знает: основы математических моделей механики сплошных сред Умеет: Имеет практический опыт: использования математических моделей и методов решения задач механики жидкости и газа |

## **4. Объём и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 52,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--------------------|-------------|------------------------------------|
|                    |             | Номер семестра                     |

|  |      |           |   |
|--|------|-----------|---|
|  |      |           | 7 |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 72   | 72        |   |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 48   | 48        |   |
| Лекции (Л)   | 32   | 32        |   |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16   | 16        |   |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0    | 0         |   |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 19,5 | 19,5      |   |
| Подготовка к устным опросам  | 6    | 6         |   |
| Выполнение домашних заданий  | 7,5  | 7,5       |   |
| Подготовка к дифференцированному зачету                                    | 6    | 6         |   |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 4,5  | 4,5       |   |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -    | диф.зачет |   |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|------------------------------------|---|----|----|----|
|           |                                    | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Основы теории упругости            | 24  | 16 | 8  | 0  |
| 2         | Основы теории пластических течений | 24  | 16 | 8  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия       | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1-2      | 1         | Тензор деформации, тензор напряжений. Закон Гука              | 4            |
| 3-4      | 1         | Упругие волны   | 4            |
| 5-6      | 1         | Дислокации. Упругие деформации при наличии дислокаций         | 4            |
| 7-8      | 1         | Теплопроводность и вязкость твердых тел                       | 4            |
| 9-10     | 2         | Пластические деформации. Упрочнение                           | 4            |
| 11-13    | 2         | Модели пластического деформирования металлов в ударных волнах | 6            |
| 14-16    | 2         | Особенности структуры ударных волн в упругопластической среде | 6            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1-2       | 1         | Определение напряженного состояния, вызванного деформациями заданного вида         | 4            |
| 3-4       | 1         | Определение упругой энергии тела в зависимости от упругих модулей                  | 4            |
| 5-6       | 2         | Определение типа деформации в зависимости от условий нагружения и свойств вещества | 4            |
| 7-8       | 2         | Определение волновой картины в зависимости от вида и интенсивности нагрузки        | 4            |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                          |  |  |  |         |              |
|---|--|--|--|---------|--------------|
| Подвид СРС                              | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс |  |  | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к устным опросам             | ПУМД: осн. 1; ЭУМД: осн. 1, доп. 1.  |  |  | 7       | 6            |
| Выполнение домашних заданий             | ПУМД: осн. 1; ЭУМД: осн. 1, доп. 1.  |  |  | 7       | 7,5          |
| Подготовка к дифференцированному зачету | ПУМД: осн. 1; ЭУМД: осн. 1, доп. 1.  |  |  | 7       | 6            |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов  | Учи-тыва-ется в ПА       |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--|--------------------------|
| 1    | 7        | Текущий контроль | Домашнее задание № 1              | 1   | 5          | Домашнее задание содержит одну задачу. Задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов – задача решена верно, студент может объяснить полученное решение; 4 балла – задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки; 3 балла – задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить; 2 балла – задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в формулах; 1 балл – задача не решена, но верно записаны основные формулы; 0 баллов – решение не предоставлено. | дифференцированный зачет |
| 2    | 7        | Текущий          | Устный опрос № 1                  | 1   | 10         | Устный опрос   | дифференцированный       |

|   |   |                  |                      |   |    |  |                          |
|---|---|------------------|----------------------|---|----|--|--------------------------|
|   |   | контроль         |                      |   |    | содержит два теоретических вопроса. Каждый вопрос оценивается по пятибалльной шкале: дан полный ответ на вопрос - 5 баллов; дан полный ответ на вопрос, но имеются неточности в ответе - 4 балла; дан неполный ответ на вопрос, выделены основные положения - 3 балла; дан неполный ответ на вопрос, допущены 1-2 негрубые ошибки - 2 балла; дан неполный ответ на вопрос, допущены грубые ошибки - 1 балл; ответ отсутствует - 0 баллов.  | зачет                    |
| 3 | 7 | Текущий контроль | Домашнее задание № 2 | 1 | 5  | Домашнее задание содержит одну задачу. Задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов – задача решена верно, студент может объяснить полученное решение; 4 балла – задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки; 3 балла – задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить; 2 балла – задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в формулах; 1 балл – задача не решена, но верно записаны основные формулы; 0 баллов – решение не предоставлено. | дифференцированный зачет |
| 4 | 7 | Текущий          | Устный опрос № 2     | 1 | 10 | Устный опрос   | дифференцированный       |

|   |   |                  |                      |   |   |  |                          |
|---|---|------------------|----------------------|---|---|--|--------------------------|
|   |   | контроль         |                      |   | содержит два теоретических вопросы. Каждый вопрос оценивается по пятибалльной шкале: дан полный ответ на вопрос - 5 баллов; дан полный ответ на вопрос, но имеются неточности в ответе - 4 балла; дан неполный ответ на вопрос, выделены основные положения - 3 балла; дан неполный ответ на вопрос, допущены 1-2 негрубые ошибки - 2 балла; дан неполный ответ на вопрос, допущены грубые ошибки - 1 балл; ответ отсутствует - 0 баллов. | зачет  |                          |
| 5 | 7 | Текущий контроль | Домашнее задание № 3 | 1 | 5   | Домашнее задание содержит одну задачу. Задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов – задача решена верно, студент может объяснить полученное решение; 4 балла – задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки; 3 балла – задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить; 2 балла – задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в формулах; 1 балл – задача не решена, но верно записаны основные формулы; 0 баллов – решение не предоставлено. | дифференцированный зачет |
| 6 | 7 | Проме-           | Дифференцированный   | - | 10  | Билет содержит два   | дифференцированный       |

|  |                       |       |  |  |       |
|--|-----------------------|-------|--|--|-------|
|  | журнальная аттестация | зачет |  | теоретических вопроса. Каждый вопрос оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов - студент безошибочно ответил на вопрос, демонстрирует системные и достаточно глубокие знания, владеет необходимой терминологией; 4 балла - студент в полном объеме ответил на вопрос, допущены незначительные неточности; 3 балла - студент дал неполный ответ на вопрос, но в ходе собеседования ответил на дополнительные вопросы по билету; 2 балла - студент дал неполный ответ на вопрос, в ходе собеседования не ответил на дополнительные вопросы по билету; 1 балл - в ответах студент допустил ошибки и не смог их исправить в ходе собеседования.; 0 баллов - ответ отсутствует. | зачет |
|--|-----------------------|-------|--|--|-------|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения  | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|---|---|
| дифференцированный зачет     | Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине проводится на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Прохождение всех контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля обязательно. Если студент желает повысить свой рейтинг, то он проходит мероприятие промежуточной аттестации. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время дифференцированного зачета в виде устного опроса. Студенту выдается билет, содержащий 2 теоретических вопроса. На подготовку дается 1 час, после чего проводится собеседование. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения   | № КМ |   |   |   |    |   |
|-------------|---|------|---|---|---|----|---|
|             |   | 1    | 2 | 3 | 4 | 5  | 6 |
| ПК-6        | Знает: основные уравнения теории упругости и пластических течений                               | +    | + | + | + |    |   |
| ПК-6        | Умеет: применять методы расчёта напряженного состояния конструкционных материалов               | +    |   | + |   | ++ |   |
| ПК-6        | Имеет практический опыт: применения моделей упругих, пластических и упруго-пластических течений | +    |   | + |   | ++ |   |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Печатная учебно-методическая документация

##### a) основная литература:

- Самуль, В. И. Основы теории упругости и пластичности Учеб. пособие для строит. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. - М.: Высшая школа, 1982. - 264 с. ил.

##### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

##### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

##### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

- Организация и методическое сопровождение самостоятельной работы студентов: методические указания.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

- Организация и методическое сопровождение самостоятельной работы студентов: методические указания.

#### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание  |
|---|---------------------------|---|---|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Подскребко, М. Д. Сопротивление материалов. Основы теории упругости, пластичности, ползучести и механики разрушения : учебное пособие / М. Д. Подскребко. — Минск : Вышэйшая школа, 2009. — 672 с.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/65601">https://e.lanbook.com/book/65601</a> |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Паначев, И. А. Основы теории упругости и пластичности : учебно-методическое пособие / И. А. Паначев, И. В. Кузнецов, А. В. Покатилов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 107 с.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/105416">https://e.lanbook.com/book/105416</a>   |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий                     | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--|
| Лекции                          | 708а<br>(1) | мультимедийное оборудование  |
| Практические занятия и семинары | 708а<br>(1) | мультимедийное оборудование  |