

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

Суслин А. В.
(подпись) ФИО
« 31 » « 05 » 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ И ПОЛЗУЧЕСТИ

| | |
|--|--|
| Направление/специальность подготовки | 15.03.03 Прикладная механика |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Цифровое моделирование механических систем и процессов |
| Уровень высшего образования | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | Е Оружие и системы вооружения |
| Выпускающая кафедра | Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА |

| КУРС | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) | | | | | | | | | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ |
|-------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ | | | | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА | | | | |
| | | | | ВСЕГО | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ | |
| 4 | 7 | 4 | 144 | 51 | 17 | 17 | 17 | 93 | 0 | 0 | 93 | диф. зач. |
| 4 | 8 | 4 | 144 | 39 | 13 | 0 | 26 | 105 | 0 | 0 | 105 | экз. |
| ВСЕГО | | 8 | 288 | 90 | 30 | 17 | 43 | 198 | 0 | 0 | 198 | |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

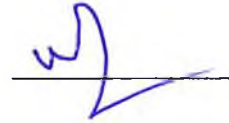
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

15.03.03 Прикладная механика

год набора группы: 2022

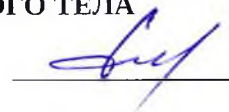
Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Титух Игорь Николаевич, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ И ПОЛЗУЧЕСТИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

| |
|---|
| ПСК-8.1 — способность применять CAD/CAE технологии при моделировании поведения элементов механических систем, необходимом для решения производственных проектно-конструкторских задач |
| ПСК-8.2 — способность учитывать особенности цифрового анализа технических систем при ударном, вибрационном, температурном нагружениях, наличии концентрации напряжений, контактных взаимодействиях, потери несущей способности, а также при усталостных разрушениях |

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-8.1

знания:

основы проектирования и основные методы расчетов на прочность и жесткость деталей и узлов машин при их контакте с технологическими средами, внешними объектами и между собой;

умения:

проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики; конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения их прочности и жёсткости; проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций на основе методов теории пластичности и ползучести;

навыки:

аналитическими и численными методами прикладной механики деталей проводить расчеты машин и элементов конструкций; применения методов математического и компьютерного моделирования поведения механических систем и процессов; выбора материалов по критериям прочности.

ПСК-8.2

знания:

: основы проектирования и основные методы расчетов на прочность и жесткость деталей и узлов машин при их контакте с технологическими средами, внешними объектами и между собой;;

умения:

: составлять фундаментальные модели процессов деформирования элементов конструкций с учётом воздействий, оказывающих определяющее влияние на их прочность и жёсткость; получать определяющие уравнения физических процессов статического нагружения тел с учетом образования остаточных пластических деформаций и реологического поведения материала; исходя из особенностей конкретной задачи выбирать оптимальный математический метод её решения; грамотно применять и при необходимости расширять и адаптировать данный метод к решению конкретной задачи;

навыки:

аналитическими и численными методами прикладной механики деталей проводить расчеты машин и элементов конструкций; применения методов математического и компьютерного моделирования поведения механических систем и процессов; выбора материалов по критериям прочности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ И ПОЛЗУЧЕСТИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-11 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии
- ПСК-8.1 — способность применять CAD/CAE технологии при моделировании поведения элементов механических систем, необходимом для решения производственных проектно-конструкторских задач

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | |
|---------------------|---------|--|-------|---------------------------------------|--------|------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|---------|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Лабораторный практикум | Практические занятия | | ПСК-8.1 | ПСК-8.2 |
| 4 | 7 | Раздел 1. Напряженно-деформированное состояние (НДС) при упругом и пластичном поведении материала. Механизм образования пластических деформаций. Основные соотношения теории упругости (ТУ). Тензора напряжений и деформаций в ТУ. Параметры НДС в теории пластичности (ТП). | 15 | 6 | 3 | 0 | 3 | 9 | 12 | 12 |
| 4 | 7 | Раздел 2. Условие начала пластичности. Поверхность пластичности. Критерии начала пластической деформации. Гипотезы Треска, Мизеса, Ишлинского. Условие развития пластичности с учетом упрочнения материала. Изотропное, кинематическое и смешанное упрочнение. | 32 | 11 | 4 | 4 | 3 | 21 | 13 | 13 |
| 4 | 7 | Раздел 3. Пластическое поведение материалов. Условная и истинная диаграммы растяжения. Расчетные аппроксимации поведения материала в пластическом состоянии. | 32 | 11 | 3 | 5 | 3 | 21 | 12 | 12 |
| 4 | 7 | Раздел 4. Теории пластичности. Постулат Друкера. Ассоциированный закон течения. Простое и сложное нагружение. Теорема Ильюшина. Деформационная теория пластичности. Теория течения. | 33 | 12 | 4 | 4 | 4 | 21 | 13 | 13 |
| 4 | 7 | Раздел 5. Инженерные задачи теории пластичности. Упруго-пластический изгиб балок. Упруго-пластическое кручение стержней. Расчет толстостенной трубы под давлением. Расчет тонкостенной трубы при сложном нагружении. | 32 | 11 | 3 | 4 | 4 | 21 | 12 | 12 |
| Всего за 7 семестр | | | 144 | 51 | 17 | 17 | 17 | 93 | 62 | 62 |
| 4 | 8 | Раздел 6. Обработка металлов давлением. Сжатие цилиндра. Волочение и протяжка. Прокатка. Штамповка. | 49 | 14 | 4 | 0 | 10 | 35 | 13 | 13 |
| 4 | 8 | Раздел 7. Реологическое поведение материалов. Влияние температуры и времени на напряженно-деформированное состояние (НДС) элементов машин. Математические модели ползучести. Технические теории ползучести. | 45 | 10 | 4 | 0 | 6 | 35 | 12 | 12 |
| 4 | 8 | Раздел 8. Инженерные задачи теории ползучести. Длительная прочность, коэффициент запаса, предел ползучести. Математические модели пластичности. Релаксация напряжений. | 50 | 15 | 5 | 0 | 10 | 35 | 13 | 13 |
| Всего за 8 семестр | | | 144 | 39 | 13 | 0 | 26 | 105 | 38 | 38 |
| Всего по дисциплине | | | 288 | 90 | 30 | 17 | 43 | 198 | 100 | 100 |

3.2. Аудиторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема практического занятия | Объем, ауд. часов |
|--------------------|--|--|-------------------|
| 1 | Раздел 1. Напряженно-деформированное состояние (НДС) при упругом и пластичном поведении материала. | Решение задач на преобразование тензоров напряжений и деформаций | 3 |
| 2 | Раздел 2. Условие начала пластичности. | Физические модели упрочнения материала | 3 |
| 3 | Раздел 3. Пластическое поведение материалов. | Условная и истинная диаграммы растяжения. Временное сопротивление | 3 |
| 4 | Раздел 4. Теории пластичности. | Соотношения теорий пластичности | 4 |
| 5 | Раздел 5. Инженерные задачи теории пластичности. | Растяжение и кручение тонкостенной трубы | 4 |
| Всего за 7 семестр | | | 17 |
| 6 | Раздел 6. Обработка металлов давлением. | Решение прикладных задач обработки металлов давлением | 10 |
| 7 | Раздел 7. Реологическое поведение материалов. | Технические теории ползучести | 6 |
| 8 | Раздел 8. Инженерные задачи теории ползучести. | Решение прикладных задач с учетом ползучести и релаксации напряжений | 10 |

| | |
|--------------------|----|
| Всего за 8 семестр | 26 |
|--------------------|----|

3.3. Лабораторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного практикума | Объем, ауд. часов |
|--------------------|--|--|-------------------|
| 1 | Раздел 2. Условие начала пластичности. | Упруго-пластический изгиб балок | 4 |
| 2 | Раздел 3. Пластическое поведение материалов. | Численное моделирование поведения плоской детали при упруго-пластичном поведении материала | 5 |
| 3 | Раздел 4. Теории пластичности. | Упруго-пластическое кручение стержней | 4 |
| 4 | Раздел 5. Инженерные задачи теории пластичности. | Расчет толстостенной трубы под давлением | 4 |
| Всего за 7 семестр | | | 17 |
| Всего за 8 семестр | | | 0 |

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|--------------------|--|---|--------------|
| 1 | Раздел 1. Напряженно-деформированное состояние (НДС) при упругом и пластичном поведении материала. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | 9 |
| 2 | Раздел 2. Условие начала пластичности. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | 9 |
| 3 | | Выполнение, оформление полученных результатов, защита ЛР. | 12 |
| 4 | Раздел 3. Пластическое поведение материалов. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | 9 |
| 5 | | Выполнение, оформление полученных результатов, защита ЛР. | 12 |
| 6 | Раздел 4. Теории пластичности. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | 9 |
| 7 | | Выполнение, оформление полученных результатов, защита ЛР. | 12 |
| 8 | Раздел 5. Инженерные задачи теории пластичности. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | 9 |
| 9 | | Выполнение, оформление полученных результатов, защита ЛР. | 12 |
| Всего за 7 семестр | | | 93 |
| 10 | Раздел 6. Обработка металлов давлением. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. | 10 |
| 11 | | Выполнение, оформление полученных результатов, сдача ДЗ. | 25 |
| 12 | Раздел 7. Реологическое поведение материалов. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. | 10 |
| 13 | | Выполнение, оформление полученных результатов, сдача ДЗ. | 25 |
| 14 | Раздел 8. Инженерные задачи теории ползучести. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. | 10 |
| 15 | | Выполнение, оформление полученных результатов, сдача ДЗ. | 25 |

| | |
|--------------------|-----|
| Всего за 8 семестр | 105 |
|--------------------|-----|

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| СЕМЕСТР | НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|---|---|---|----|----|---|---|---|----|----|----|----|-----------|----|----|-------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 7 | | | | | ЛР | ДР | | | | ДР | ЛР | | | ЛР | | ДР | Вопр.Диф.Зач, диф. зач. |
| 8 | | | | | ДЗ | ДР | | | | ДР | | ДЗ | | Вопр. Экз | | ДР | |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- ДЗ – домашнее задание;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- домашнее задание;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Е. Г. Макаров. . Теория пластичности и ползучести. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 63 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Mathcad Prime 3.1;
2. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
3. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Mathcad Prime 3.1;
4. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Проектор;
2. Mathcad Prime 3.1;
3. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced.

6.4. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ И ПОЛЗУЧЕСТИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-8.1 способность применять CAD/CAE технологии при моделировании поведения элементов механических систем, необходимом для решения производственных проектно-конструкторских задач;
ПСК-8.2 способность учитывать особенности цифрового анализа технических систем при ударном, вибрационном, температурном нагружениях, наличии концентрации напряжений, контактных взаимодействиях, потери несущей способности, а также при усталостных разрушениях.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с описанием нелинейного поведения материалов и конструкций.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- домашнее задание;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **8 з.е., 288 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**30 ч.**), практические занятия (**43 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**198 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 288 ч., из них 90 ч. аудиторных занятий, и 198 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

| Наименование работы | Рекомендуемая литература | Трудоемкость, час. |
|---|--|--------------------|
| Раздел 1. Напряженно-деформированное состояние (НДС) при упругом и пластичном поведении материала. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | Е. Г. Макаров. . Теория пластичности и ползучести: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1,2) | 9 |
| Итого по разделу 1 | | 9 |
| Раздел 2. Условие начала пластичности. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | Е. Г. Макаров. . Теория пластичности и ползучести: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3) | 9 |
| Выполнение, оформление полученных результатов, защита ЛР. | | 12 |
| Итого по разделу 2 | | 21 |
| Раздел 3. Пластическое поведение материалов. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | Е. Г. Макаров. . Теория пластичности и ползучести: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (4) | 9 |
| Выполнение, оформление полученных результатов, защита ЛР. | | 12 |
| Итого по разделу 3 | | 21 |
| Раздел 4. Теории пластичности. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | Е. Г. Макаров. . Теория пластичности и ползучести: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (5) | 9 |
| Выполнение, оформление полученных результатов, защита ЛР. | | 12 |
| Итого по разделу 4 | | 21 |
| Раздел 5. Инженерные задачи теории пластичности. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | Е. Г. Макаров. . Теория пластичности и ползучести: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (5-10) | 9 |
| Выполнение, оформление полученных результатов, защита ЛР. | | 12 |
| Итого по разделу 5 | | 21 |
| Раздел 6. Обработка металлов давлением. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. | Е. Г. Макаров. . Теория пластичности и ползучести: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (11-13) | 10 |
| Выполнение, оформление полученных | | 25 |

| | | |
|---|--|----|
| результатов, сдача ДЗ. | | |
| Итого по разделу 6 | | 35 |
| Раздел 7. Реологическое поведение материалов. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. | Е. Г. Макаров. . Теория пластичности и ползучести: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (14-16) | 10 |
| Выполнение, оформление полученных результатов, сдача ДЗ. | | 25 |
| Итого по разделу 7 | | 35 |
| Раздел 8. Инженерные задачи теории ползучести. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. | Е. Г. Макаров. . Теория пластичности и ползучести: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (17-19) | 10 |
| Выполнение, оформление полученных результатов, сдача ДЗ. | | 25 |
| Итого по разделу 8 | | 35 |

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к дифференцированному зачету;
- лабораторная работа;
- домашнее задание;
- вопросы к экзамену;
- экзамен;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы к дифференцированному зачету

Тестовые вопросы размещены в УМК дисциплины

Лабораторная работа

Критерии оценивания лабораторных работ.

Оценка "отлично"

Отчет по работе выполнен в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

Обучающиеся работали полностью самостоятельно, показали необходимые теоретические знания, практические умения и навыки. Отчет оформлен аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

Оценка "хорошо"

Отчет по работе выполнен в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Отчет и защита показали знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Оценка "удовлетворительно"

Отчет выполнен и оформлен с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывал затруднения при самостоятельной работе.

Оценка "неудовлетворительно"

Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению работы.

Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Домашнее задание

Критерии оценивания домашних заданий.

Оценка "отлично"

Домашнее задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

Оценка "хорошо"

Домашнее задание выполнено студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы).

Использованы указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического

материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Оценка "удовлетворительно"

Домашнее задание выполнено и оформлено с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывал затруднения при самостоятельной работе.

Оценка "неудовлетворительно"

Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению задания.

Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Вопросы к экзамену

Тестовые вопросы размещены в УМК дисциплины

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Экзамен проходит в тестовой форме и включает в себя ответы на теоретические вопросы (30 шт.).

Каждый верный ответ оценивается в 3 балла. Оценка складывается по количеству баллов, полученных за ответы на тестовые вопросы.

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы Оценка по нормативной шкале

76 - 90 "отлично"

55 – 75 "хорошо"

30 - 54 "удовлетворительно"

менее 30 "неудовлетворительно"

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Дифф. зачет проходит в тестовой форме и включает в себя ответы на теоретические вопросы (30 шт.).

Каждый верный ответ оценивается в 3 балла. Оценка складывается по количеству баллов, полученных за ответы на тестовые вопросы.

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы Оценка по нормативной шкале

76 - 90 «зачтено - отлично»:

55 – 75 «зачтено - хорошо"

30 - 54 «зачтено - удовлетворительно"

менее 30 «не зачтено»:

Паспорт фонда оценочных средств

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | | НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА |
|---------------------|---------|--|-------|---------------------------------------|--------|------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|---------|---|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Лабораторный практикум | Практические занятия | | ПСК-8.1 | ПСК-8.2 | |
| | | | | | | | | | | | |
| 4 | 7 | Раздел 1. Напряженно-деформированное состояние (НДС) при упругом и пластичном поведении материала. | 15 | 6 | 3 | 0 | 3 | 9 | 12 | 12 | Вопросы к дифференцированному зачету |
| 4 | 7 | Раздел 2. Условие начала пластичности. | 32 | 11 | 4 | 4 | 3 | 21 | 13 | 13 | Вопросы к дифференцированному зачету, Лабораторная работа |
| 4 | 7 | Раздел 3. Пластическое поведение материалов. | 32 | 11 | 3 | 5 | 3 | 21 | 12 | 12 | Вопросы к дифференцированному зачету, Лабораторная работа |
| 4 | 7 | Раздел 4. Теории пластичности. | 33 | 12 | 4 | 4 | 4 | 21 | 13 | 13 | Вопросы к дифференцированному зачету, Лабораторная работа |
| 4 | 7 | Раздел 5. Инженерные задачи теории пластичности. | 32 | 11 | 3 | 4 | 4 | 21 | 12 | 12 | Вопросы к дифференцированному зачету, Лабораторная работа |
| Всего за 7 семестр | | | 144 | 51 | 17 | 17 | 17 | 93 | 62 | 62 | |
| 4 | 8 | Раздел 6. Обработка металлов давлением. | 49 | 14 | 4 | 0 | 10 | 35 | 13 | 13 | Вопросы к экзамену, Домашнее задание |
| 4 | 8 | Раздел 7. Реологическое поведение материалов. | 45 | 10 | 4 | 0 | 6 | 35 | 12 | 12 | Вопросы к экзамену, Домашнее задание |
| 4 | 8 | Раздел 8. Инженерные задачи теории ползучести. | 50 | 15 | 5 | 0 | 10 | 35 | 13 | 13 | Вопросы к экзамену, Домашнее задание |
| Всего за 8 семестр | | | 144 | 39 | 13 | 0 | 26 | 105 | 38 | 38 | |
| Всего по дисциплине | | | 288 | 90 | 30 | 17 | 43 | 198 | 100 | 100 | |