

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Суслин А. В.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ И ПОЛЗУЧЕСТИ

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Динамика, прочность машин, приборов, аппаратуры
Уровень высшего образования	Магистратура
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	
6	11	6	216	68	17	17	34	148	0	0	148	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**15.04.03 Прикладная механика**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА  
Титух Игорь Николаевич, к.т.н., доцент, 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-1.1 — способность проводить анализ динамики и прочности технических объектов с применением современных расчетных технологий, экспериментальных методов, отраслевых методик, учитывать возможность потери несущей способности, а также влияние усталостных разрушений

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-1.1**

*знания:*

основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, основные понятия и методы сопротивления материалов, механики деформируемого твердого тела, теории упругости;

*умения:*

интерпретировать результаты и делать выводы, использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

*навыки:*

выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ И ПОЛЗУЧЕСТИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **CAD/CAE ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ**.

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:

- ПСК-1.1 — Способен проводить анализ динамики и прочности технических объектов с применением современных расчетных технологий, экспериментальных методов, отраслевых методик, учитывать возможность потери несущей способности, а также влияние усталостных разрушений
- ПСК-1.2 — Способен учитывать особенности функционирования машин, приборов и аппаратуры при динамических ударных, циклических, температурных нагружениях, механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электромагнитных и радиационных внешних воздействиях, высоком давлении и вакууме

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 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		
6	11	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	2	0	4	9	12
6	11	Раздел 2. Условие начала пластичности. Поверхность пластичности. Критерии начала пластической деформации. Гипотезы Треска, Мизеса, Ишлунского. Условие развития пластичности с учетом упрочнения материала. Изотропное, кинематическое и смешанное упрочнение.	31	10	2	4	4	21	13
6	11	Раздел 3. Пластическое поведение материалов. Условная и истинная диаграммы растяжения. Расчетные аппроксимации поведения материала в пластическом состоянии.	32	11	2	5	4	21	12
6	11	Раздел 4. Теории пластичности. Постулат Друкера. Ассоциированный закон течения. Простое и сложное нагружение. Теорема Ильюшина. Деформационная теория пластичности. Теория течения.	31	10	2	4	4	21	13
6	11	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	2	4	5	21	12
6	11	Раздел 6. Обработка металлов давлением. Сжатие цилиндра. Волочение и протяжка. Прокатка. Штамповка.	31	6	2	0	4	25	13
6	11	Раздел 7. Реологическое поведение материалов. Влияние температуры и времени на напряженно-деформированное состояние (НДС) элементов машин. Математические модели ползучести. Технические теории ползучести.	21	6	2	0	4	15	12
6	11	Раздел 8. Инженерные задачи теории ползучести. Длительная прочность, коэффициент запаса, предел ползучести. Математические модели пластичности. Релаксация напряжений.	23	8	3	0	5	15	13
Всего за 11 семестр			216	68	17	17	34	148	100
Всего по дисциплине			216	68	17	17	34	148	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	4
2	Раздел 2. Условие начала пластичности.	Физические модели упрочнения материала	4
3	Раздел 3. Пластическое поведение материалов.	Условная и истинная диаграммы растяжения. Временное сопротивление	4
4	Раздел 4. Теории пластичности.	Соотношения теорий пластичности	4
5	Раздел 5. Инженерные задачи теории пластичности.	Растяжение и кручение тонкостенной трубы	5
6	Раздел 6. Обработка металлов давлением.	Решение прикладных задач обработки металлов давлением	4
7	Раздел 7. Реологическое поведение материалов.	Технические теории ползучести	4
8	Раздел 8. Инженерные задачи теории ползучести.	Решение прикладных задач с учетом ползучести и релаксации напряжений	5
Всего за 11 семестр			34

#### 3.3. Лабораторный практикум

№	Номер и наименование	Тема лабораторного практикума	Объем,
---	----------------------	-------------------------------	--------

п/п	раздела дисциплины		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
<b>Всего за 11 семестр</b>			<b>17</b>

### 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.	Выполнение, оформление полученных результатов, защита ЛР.	12
5		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	9
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
10	Раздел 6. Обработка металлов давлением.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	25
11	Раздел 7. Реологическое поведение материалов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	15
12	Раздел 8. Инженерные задачи теории ползучести.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	15
<b>Всего за 11 семестр</b>			<b>148</b>

## 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
<b>11</b>					ЛР	ДР				ДР	ЛР			ЛР		ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- 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](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. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
4. Mathcad Prime 3.1.

### **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 **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 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-1.1 способность проводить анализ динамики и прочности технических объектов с применением современных расчетных технологий, экспериментальных методов, отраслевых методик, учитывать возможность потери несущей способности, а также влияние усталостных разрушений.

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 экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**148 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 148 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.		
Выполнение, оформление полученных результатов, защита ЛР.	Е. Г. Макаров. . Теория пластичности и ползучести: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (4)	12
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе		9
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)	25
Итого по разделу 6		25

<b>Раздел 7. Реологическое поведение материалов.</b>		
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)	15
Итого по разделу 7		15
<b>Раздел 8. Инженерные задачи теории ползучести.</b>		
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)	15
Итого по разделу 8		15

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- лабораторная работа;
- экзамен.

### 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 экзамену

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.

#### Экзамен

Экзамен проходит в тестовой форме и включает в себя ответы на теоретические вопросы (25 шт.). Каждый верный ответ оценивается в 4 балла. Оценка складывается по количеству баллов, полученных за ответы на тестовые вопросы.

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы Оценка по нормативной шкале

85 - 100 "отлично"

75 – 84 "хорошо"

51 - 74 "удовлетворительно"

менее 51 "неудовлетворительно"

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-1.1	
6	11	Раздел 1. Напряженно-деформированное состояние (НДС) при упругом и пластичном поведении материала.	15	6	2	0	4	9	12	Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 2. Условие начала пластичности.	31	10	2	4	4	21	13	Лабораторная работа, Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 3. Пластическое поведение материалов.	32	11	2	5	4	21	12	Лабораторная работа, Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 4. Теории пластичности.	31	10	2	4	4	21	13	Лабораторная работа, Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 5. Инженерные задачи теории пластичности.	32	11	2	4	5	21	12	Лабораторная работа
6	11	Раздел 6. Обработка металлов давлением.	31	6	2	0	4	25	13	Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 7. Реологическое поведение материалов.	21	6	2	0	4	15	12	Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 8. Инженерные задачи теории ползучести.	23	8	3	0	5	15	13	Вопросы к экзамену
Всего за 11 семестр			216	68	17	17	34	148	100	
Всего по дисциплине			216	68	17	17	34	148	100	

## Критерии оценивания

### ПСК-1.1

	<i>Вопросы открытого типа:</i>
№ 1	При эффекте Баушингера при смене знака деформации предел текучести
№ 2	С ростом температуры предел текучести
№ 3	При больших пластических деформациях коэффициент Пуассона равен...
№ 4	Обобщенная диаграмма деформирования строится в координатах...
№ 5	Горячей называется обработка металлов давлением при температурах...
№ 6	Пределу текучести стали (обычно) соответствует остаточная деформация
№ 7	При простом нагружении
№ 8	Для жесткопластического тела при интенсивности напряжений меньшей предела текучести интенсивность деформаций равна
№ 9	Средняя деформация ползучести...
№ 10	Средняя скорость деформация ползучести...
	<i>Вопросы закрытого типа:</i>
№ 1	С ростом скорости деформации предел текучести
	А непредсказуемо
	В растет
	С убывает
	Д не меняется
№ 2	От чего зависит величина пластической деформации?
	А от тензора напряжений
	В от девиатора напряжений
	С от тензора деформаций
	Д от шаровой части тензора напряжений
№ 3	В уравнении поверхности ползучести учитывается
	А первый инвариант девиатора напряжений
	В второй инвариант девиатора напряжений
	С третий инвариант девиатора напряжений
	Д все перечисленное
№ 4	Интенсивность напряжений соответствует
	А первому инварианту девиатора напряжений
	В второму инварианту девиатора напряжений
	С третьему инварианту девиатора напряжений
	Д четвертому инварианту девиатора напряжений
№ 5	Физические соотношения теории ползучести не включают
	А интенсивность деформаций ползучести
	В интенсивность напряжений ползучести
	С интенсивность напряжений
	Д все перечисленное
№ 6	В теории старения функция ползучести



- А прямопропорциональна интенсивности деформаций ползучести  
 В прямопропорциональна интенсивности полных деформаций  
 С прямопропорциональна интенсивности напряжений ползучести  
 D прямопропорциональна интенсивности полных напряжений
- № 7 В теории старения функция ползучести не зависит от  
 А времени  
 В интенсивности напряжений  
 С интенсивности деформаций ползучести  
 D ничего из перечисленного
- № 8 Функция ползучести входит в группу  
 А уравнений равновесия  
 В геометрических соотношений  
 С физических уравнений  
 D все перечисленное
- № 9 В теории старения функция ползучести связывает  
 А компоненты тензоров деформаций ползучести и напряжений  
 В компоненты девиаторов деформаций ползучести и напряжений  
 С компоненты девиаторов деформаций и напряжений ползучести  
 D ничего из перечисленного
- № 10 В теории течения функция ползучести связывает  
 А компоненты тензоров деформаций ползучести и напряжений  
 В компоненты девиаторов скоростей деформаций ползучести и напряжений  
 С компоненты девиаторов деформаций ползучести и напряжений  
 D ничего из перечисленного