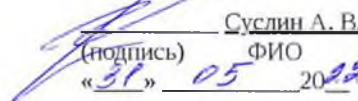


**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБРАБОТКЕ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Механика процессов обработки давлением
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очно-заочная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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	4	144	17	17	0	0	127	0	0	127	диф. зач.

*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: 2022

Программу составили:

Кафедра Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА  
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Нестеров Николай Иванович, к.т.н., заведующий кафедрой



Кафедра Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА  
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Кулешова Анна Вячеславовна, ассистент



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ  
СИСТЕМ**

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.

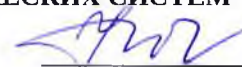


Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.



# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБРАБОТКЕ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ**

### **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-5.03 — способность работать с научно-технической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в области проектирования и производства деталей машиностроения, вооружения и военной техники, патронов и гильз

ПСК-5.05 — способность проводить учебные занятия, лабораторные работы, принимать участие в организации научно-исследовательской работы обучающихся младших курсов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ПСК-5.03**

*знания:*

основных математических, физических, химических и др. положений, законов и т. п. сведений, необходимых для применения в области обработки металлов давлением при изготовлении машиностроительной продукции (ПК01, ПК02, ПК18, ПСК-1);

основных видов экспериментальных исследований, применяемых в области обработки металлов давлением при исследованиях закономерностей ластической деформации, влияния различных факторов на протекание процессов обработки металлов давлением, при отработке технологических процессов изготовления машиностроительной продукции (ПК01, ПК02, ПК18, ПСК-1);;

*умения:*

применять различные методы экспериментальных исследований при проектировании изделий и технологических процессов в машиностроении (ПК01, ПК02, ПК18, ПСК-1);;

*навыки:*

проведения стандартных испытаний механических свойств металлов (ПК02);

проведения расчетов параметров напряженно-деформированного состояния заготовки по результатам экспериментальных исследований (ПК01, ПК02, ПК18, ПСК-1)..

## **ПСК-5.05**

*знания:*

основных математических, физических, химических и др. положений, законов и т. п. сведений, необходимых для применения в области обработки металлов давлением при изготовлении машиностроительной продукции (ПК01, ПК02, ПК18, ПСК-1);

основных видов экспериментальных исследований, применяемых в области обработки металлов давлением при исследованиях закономерностей ластической деформации, влияния различных факторов на протекание процессов обработки металлов давлением, при отработке технологических процессов изготовления машиностроительной продукции (ПК01, ПК02, ПК18, ПСК-1);;

*умения:*

применять различные методы экспериментальных исследований при проектировании изделий и технологических процессов в машиностроении (ПК01, ПК02, ПК18, ПСК-1);;

*навыки:*

проведения стандартных испытаний механических свойств металлов (ПК02);

проведения расчетов параметров напряженно-деформированного состояния заготовки по результатам экспериментальных исследований (ПК01, ПК02, ПК18, ПСК-1)..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБРАБОТКЕ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗРАБОТОК И ИССЛЕДОВАНИЙ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ, МЕХАНИКА ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований
- ОПК-8 — Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, подготавливать отзывы и заключения по их оценке
- УК-3 — Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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		ПСК-5.03	ПСК-5.05
6	11	Раздел 1. Раздел 1. Методы исследования напряженно-деформированного состояния деформируемых заготовок. Методы исследования напряженно-деформированного состояния деформируемых заготовок (метод твердости, метод делительной сетки, метод микроструктурных измерений, метод моделирования на многослойном материале, метод муаровых полос, поляризационно-оптический метод, метод голографической интерферометрии).	30	5	5	25	10	10
6	11	Раздел 2. Раздел 2. Методы определения твердости металлов и сплавов. Твердость по Бринеллю, твердость по Роквеллу, твердость по Виккерсу, микротвердость.	13	2	2	11	10	10
6	11	Раздел 3. Раздел 3. Определение функциональной зависимости «интенсивность растяжений – интенсивность деформации». Определение функциональной зависимости «интенсивность растяжений – интенсивность деформации» испытанием на растяжение, испытанием на сжатие.	12	1	1	11	10	10
6	11	Раздел 4. Раздел 4. Определение механических свойств металлов и сплавов. Испытание на растяжение, испытание на сжатие, испытание на кручение, другие виды испытаний.	12	1	1	11	10	10
6	11	Раздел 5. Раздел 5. Определение значений коэффициента трения в процессах обработки металлов давлением. Методы определения значений коэффициента трения в процессах обработки металлов давлением.	12	1	1	11	10	10
6	11	Раздел 6. Раздел 6. Исследование структуры металлов и сплавов. Оптическая микроскопия, электронная микроскопия.	12	1	1	11	10	10
6	11	Раздел 7. Раздел 7. Акустические методы испытаний. Физические основы методов, методы ультразвукового контроля, ультразвуковой контроль листов, контроль поковок и деталей оборудования и технологической оснастки.	12	1	1	11	10	10
6	11	Раздел 8. Раздел 8. Технологические испытания (технологические пробы). Испытание на изгиб и загиб, испытание на изгиб с перегибом, испытания труб, испытания на способность к глубокой вытяжке.	12	1	1	11	10	10
6	11	Раздел 9. Раздел 9. Диаграммы предельной пластичности металлов и сплавов. Экспериментальные исследования, применяемые для построения диаграмм пластичности: испытания на растяжение, испытания на кручение, испытания на сжатие, испытания на изгиб, растяжение образцов в условиях гидростатического сжатия, растяжение образцов с выточками, гидростатическое выдавливание мембран.	12	1	1	11	10	10
6	11	Раздел 10. Раздел 10. Исследование операций холодной листовой и объемной штамповки. Методика исследования напряженно-деформированного состояния заготовки на операциях гибки листового материала, вытяжки, обжима, отбортовки, осадки, выдавливания и др.	17	3	3	14	10	10
Всего за 11 семестр			144	17	17	127	100	100
Всего по дисциплине			144	17	17	127	100	100

#### 3.2. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Раздел 1. Методы исследования напряженно-деформированного состояния деформируемых заготовок.	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	25
2	Раздел 2. Раздел 2. Методы определения твердости металлов и сплавов.	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	11
3	Раздел 3. Раздел 3. Определение функциональной зависимости «интенсивность растяжений – интенсивность деформации».	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	11
4	Раздел 4. Раздел 4. Определение механических свойств металлов и сплавов.	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	11
5	Раздел 5. Раздел 5. Определение значений коэффициента трения в процессах обработки металлов давлением.	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	11
6	Раздел 6. Раздел 6. Исследование структуры металлов и сплавов.	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	11

7	Раздел 7. Раздел 7. Акустические методы испытаний.	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	11
8	Раздел 8. Раздел 8. Технологические испытания (технологические пробы).	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	11
9	Раздел 9. Раздел 9. Диаграммы предельной пластичности металлов и сплавов.	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	11
10	Раздел 10. Раздел 10. Исследование операций холодной листовой и объемной штамповки.	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	14
<b>Всего за 11 семестр</b>			<b>127</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>						ДР				ДР						ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Титов, А. О. Фанифатов, Е. В. Затеруха. . Теория пластичности. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
2. А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
3. К. М. Иванов, Н. И. Нестеров, Д. В. Усманов. . Прикладная теория пластичности. СПб.: Политехника, 2009, 70 экз.
4. С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.

### 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:

не требуется.

### 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:

не требуется.

### 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. 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 **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБРАБОТКЕ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ** 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 *Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-5.03 способность работать с научно-технической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в области проектирования и производства деталей машиностроения, вооружения и военной техники, патронов и гильз;

ПСК-5.05 способность проводить учебные занятия, лабораторные работы, принимать участие в организации научно-исследовательской работы обучающихся младших курсов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с различными видами экспериментальных исследований (Методы исследования напряженно-деформированного состояния деформируемых заготовок. Определение механических свойств металлов и сплавов. Методы определения твердости металлов и сплавов. Определение функциональной зависимости «интенсивность растяжений – интенсивность деформации». Определение значений коэффициента трения в процессах обработки металлов давлением. Исследование структуры металлов и сплавов. Акустические методы испытаний. Технологические испытания (технологические пробы). Диаграммы предельной пластичности металлов и сплавов. Исследование операций холодной листовой и объемной штамповки.).

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**127 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 17 ч. аудиторных занятий, и 127 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.
<b>Раздел 1. Раздел 1. Методы исследования напряженно-деформированного состояния деформируемых заготовок.</b>		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	А. В. Титов, А. О. Фанифатов, Е. В. Затуруха. . Теория пластичности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (3) А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (6.2)	25
Итого по разделу 1		25
<b>Раздел 2. Раздел 2. Методы определения твердости металлов и сплавов.</b>		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1) А. В. Титов, А. О. Фанифатов, Е. В. Затуруха. . Теория пластичности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (4)	11
Итого по разделу 2		11
<b>Раздел 3. Раздел 3. Определение функциональной зависимости «интенсивность растяжений – интенсивность деформации».</b>		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (4)	11
Итого по разделу 3		11
<b>Раздел 4. Раздел 4. Определение механических свойств металлов и сплавов.</b>		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	А. В. Титов, А. О. Фанифатов, Е. В. Затуруха. . Теория пластичности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (4) А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (6)	11
Итого по разделу 4		11
<b>Раздел 5. Раздел 5. Определение значений коэффициента трения в процессах обработки металлов давлением.</b>		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	К. М. Иванов, Н. И. Нестеров, Д. В. Усманов. . Прикладная теория пластичности: СПб.: Политехника, 2009 (1.1.5)	11
Итого по разделу 5		11

<b>Раздел 6. Раздел 6. Исследование структуры металлов и сплавов.</b>		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3)	11
Итого по разделу 6		11
<b>Раздел 7. Раздел 7. Акустические методы испытаний.</b>		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (7)	11
Итого по разделу 7		11
<b>Раздел 8. Раздел 8. Технологические испытания (технологические пробы).</b>		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	А. В. Титов, А. О. Фанифатов, Е. В. Затуруха. . Теория пластичности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (6) С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (5)	11
Итого по разделу 8		11
<b>Раздел 9. Раздел 9. Диаграммы предельной пластичности металлов и сплавов.</b>		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	А. В. Титов, А. О. Фанифатов, Е. В. Затуруха. . Теория пластичности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (7)	11
Итого по разделу 9		11
<b>Раздел 10. Раздел 10. Исследование операций холодной листовой и объемной штамповки.</b>		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе.	С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (4) А. В. Титов, А. О. Фанифатов, Е. В. Затуруха. . Теория пластичности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (4)	14
Итого по разделу 10		14

## **ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

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

- диагностическая работа
- вопросы к дифференцированному зачету;
- 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**

1. Общая характеристика геометрических методов исследования напряженно-деформированного состояния.
2. Характеристика метода координатной сетки.
3. Характеристика метода сопротивления материалов пластическому деформированию.
4. Характеристика метода моделирования на многослойном материале.
5. Характеристика метода визиопластичности.
6. Характеристика метода муара.
7. Характеристика метода электрогидродинамической аналогии).
8. Общая характеристика поляризационно-оптических методов исследования напряженно-деформированного состояния.
9. Характеристика метода фотоупругости.
10. Характеристика метода фотопластичности.
11. Характеристика метода оптически-чувствительных покрытий.
12. Общая характеристика структурно-наследственных методов исследования напряженно-деформированного состояния.
13. Характеристика микроструктурного метода.
14. Характеристика метода измерения твердости.
15. Характеристика метода хрупких покрытий.
16. Характеристика интерферометрического метода.
17. Характеристика рентгеновский метода.
18. Общая характеристика методов тензометрирования.
19. Испытание на растяжение.
20. Испытание на сжатие.
21. Испытание на кручение.
22. Методы определения твердости металлов и сплавов.
23. Определение функциональной зависимости «интенсивность растяжений – интенсивность деформации» испытанием на растяжение.
24. Определение функциональной зависимости «интенсивность растяжений – интенсивность деформации» испытанием на сжатие.
25. Методы определения значений коэффициента трения.
26. Методы построения диаграмм предельной пластичности металлов и сплавов.
27. Методы исследования структуры металлов и сплавов.
28. Характеристика акустических методов испытаний.
29. Технологические испытания (технологические пробы): испытание на изгиб и загиб, испытание на изгиб с перегибом.
30. Технологические испытания (технологические пробы): испытания труб.
31. Технологические испытания (технологические пробы): испытания на способность к глубокой вытяжке.

#### **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.

Оценка «зачтено-отлично» выставляется студенту, прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязывается теория с практикой. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает принятые решения.

Оценка «зачтено-хорошо» выставляется студенту, знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «зачтено-удовлетворительно» выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических задач.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции		ПСК-5.03	ПСК-5.05	
6	11	Раздел 1. Раздел 1. Методы исследования напряженно-деформированного состояния деформируемых заготовок.	30	5	5	25	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету
6	11	Раздел 2. Раздел 2. Методы определения твердости металлов и сплавов.	13	2	2	11	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету
6	11	Раздел 3. Раздел 3. Определение функциональной зависимости «интенсивность растяжений – интенсивность деформации».	12	1	1	11	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету
6	11	Раздел 4. Раздел 4. Определение механических свойств металлов и сплавов.	12	1	1	11	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету
6	11	Раздел 5. Раздел 5. Определение значений коэффициента трения в процессах обработки металлов давлением.	12	1	1	11	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету
6	11	Раздел 6. Раздел 6. Исследование структуры металлов и сплавов.	12	1	1	11	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету
6	11	Раздел 7. Раздел 7. Акустические методы испытаний.	12	1	1	11	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету
6	11	Раздел 8. Раздел 8. Технологические испытания (технологические пробы).	12	1	1	11	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету
6	11	Раздел 9. Раздел 9. Диаграммы предельной пластичности металлов и сплавов.	12	1	1	11	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету
6	11	Раздел 10. Раздел 10. Исследование операций холодной листовой и объемной штамповки.	17	3	3	14	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 11 семестр			144	17	17	127	100	100	
Всего по дисциплине			144	17	17	127	100	100	