

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Суслин А. В.
(подпись) ФИО
« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В ОБРАБОТКЕ ДАВЛЕНИЕМ

Направление/специальность подготовки _____ **17.05.01 Боеприпасы и взрыватели**

Специализация/профиль/программа подготовки _____ **Патроны и гильзы**

Уровень высшего образования _____ **Специалитет**

Форма обучения _____ **Очная**

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	
4	8	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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

Кафедра Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Жукова Анна Вячеславовна, старший преподаватель

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 МЕТОДЫ В ОБРАБОТКЕ 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-31 — 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 патронов и гильз

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-31

знания:

основных математических, физических, химических и др. положений, законов и т. п. сведений, необходимых для применения в области обработки металлов давлением при изготовлении специальной и машиностроительной продукции;

основных видов экспериментальных исследований, применяемых в области обработки металлов давлением при исследованиях закономерностей пластической деформации, влияния различных факторов на протекание процессов обработки металлов давлением, при отработке технологических процессов изготовления специзделий и машиностроительной продукции;

умения:

применять различные методы экспериментальных исследований при проектировании изделий и технологических процессов;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В ОБРАБОТКЕ ДАВЛЕНИЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ, ТЕОРИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ, ТЕХНОЛОГИЯ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ, МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В МЕХАНИКЕ, ПЛАНИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА.**

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

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-10 — Способен применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения
- ОПК-14 — Способен моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения
- ОПК-16 — Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию и технически грамотно оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, связанных с боеприпасами и взрывателями различного типа и назначения
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ПСК-31 — Способен 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 патронов и гильз
- ПСК-4 — Способен разрабатывать современные технологии производства патронов и гильз

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 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	Практические занятия		ПСК-31
4	8	Раздел 1. Методы исследования напряженно-деформированного состояния деформируемых заготовок. Геометрические методы (метод координатной сетки, метод сопротивления материалов пластическому деформированию, метод моделирования на многослойном материале, метод визиопластичности, метод муара, метод электрогидродинамической аналогии). Поляризационно-оптические методы (метод фотоупругости, метод фотопластичности, метод оптически-чувствительных покрытий). Структурно-наследственные методы (микроструктурный метод, метод измерения твердости, метод хрупких покрытий, интерферометрический метод, рентгеновский метод). Метод тензометрирования. Комбинированные методы.	24	10	10	14	10
4	8	Раздел 2. Определение механических свойств металлов и сплавов. Испытание на растяжение, испытание на сжатие, испытание на кручение, другие виды испытаний.	9	2	2	7	10
4	8	Раздел 3. Методы определения твердости металлов и сплавов. Твердость по Бринеллю, твердость по Роквеллу, твердость по Виккерсу, микротвердость.	11	4	4	7	10
4	8	Раздел 4. Определение функциональной зависимости «интенсивность растяжений – интенсивность деформации». Испытание на растяжение, испытание на сжатие.	13	4	4	9	10
4	8	Раздел 5. Определение значений коэффициента трения в процессах обработки металлов давлением. Определение значений коэффициента трения в процессах обработки металлов давлением.	8	2	2	6	10
4	8	Раздел 6. Исследование структуры металлов и сплавов. Оптическая микроскопия, электронная микроскопия.	10	4	4	6	10
4	8	Раздел 7. Акустические методы испытаний. Физические основы методов, методы ультразвукового контроля, ультразвуковой контроль листов, контроль поковки и деталей оборудования и технологической оснастки.	8	2	2	6	10
4	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.	7	2	2	5	10
4	8	Раздел 9. Диаграммы предельной пластичности металлов и сплавов. Диаграммы предельной пластичности металлов и сплавов.	8	2	2	6	10
4	8	Раздел 10. Исследование операций холодной листовой и объемной штамповки. Гибка листового материала, вытяжка, обжим, отбортовка, осадка, выдавливание и др.	10	2	2	8	10
Всего за 8 семестр			108	34	34	74	100
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Методы исследования напряженно-деформированного состояния деформируемых заготовок.	Геометрические методы (метод координатной сетки, метод сопротивления материалов пластическому деформированию, метод моделирования на многослойном материале, метод визиопластичности, метод муара, метод электрогидродинамической аналогии). Поляризационно-оптические методы (метод фотоупругости, метод фотопластичности, метод оптически-чувствительных покрытий). Структурно-наследственные методы (микроструктурный метод, метод измерения твердости, метод хрупких покрытий, интерферометрический метод, рентгеновский метод). Метод тензометрирования. Комбинированные методы.	10
2	Раздел 2. Определение механических свойств металлов и сплавов.	Испытание на растяжение, испытание на сжатие, испытание на кручение, другие виды испытаний	2
3	Раздел 3. Методы определения твердости металлов и сплавов.	Твердость по Бринеллю, твердость по Роквеллу, твердость по Виккерсу, микротвердость	4
4	Раздел 4. Определение функциональной зависимости «интенсивность растяжений – интенсивность деформации»	Определение функциональной зависимости «интенсивность растяжений – интенсивность деформации»	4

	интенсивность деформации».		
5	Раздел 5. Определение значений коэффициента трения в процессах обработки металлов давлением.	Определение значений коэффициента трения в процессах обработки металлов давлением	2
6	Раздел 6. Исследование структуры металлов и сплавов.	Оптическая микроскопия, электронная микроскопия	4
7	Раздел 7. Акустические методы испытаний.	Акустические методы испытаний	2
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	2
9	Раздел 9. Диаграммы предельной пластичности металлов и сплавов.	Диаграммы предельной пластичности металлов и сплавов	2
10	Раздел 10. Исследование операций холодной листовой и объемной штамповки.	Исследование операций холодной листовой и объемной штамповки	2
Всего за 8 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Методы исследования напряженно-деформированного состояния деформируемых заготовок.	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе	14
2	Раздел 2. Определение механических свойств металлов и сплавов.	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе	7
3	Раздел 3. Методы определения твердости металлов и сплавов.	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе	7
4	Раздел 4. Определение функциональной зависимости «интенсивность растяжений – интенсивность деформации».	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе	9
5	Раздел 5. Определение значений коэффициента трения в процессах обработки металлов давлением.	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе	6
6	Раздел 6. Исследование структуры металлов и сплавов.	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе	6
7	Раздел 7. Акустические методы испытаний.	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе	6
8	Раздел 8. Технологические испытания (технологические пробы).	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе	5
9	Раздел 9. Диаграммы предельной пластичности металлов и сплавов.	Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе	6
10	Раздел 10. Исследование операций холодной листовой и	Изучение материала по конспекту	8

	объемной штамповки.	и рекомендованной литературе	
Всего за 8 семестр			74

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
8					ТекК	ДР			ТекК	ДР					ТекК	ДР	Презент., Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Презент. – презентация;
- 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 для текущего контроля;
- презентация;
- 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, Н. А. Бунина. . Прикладная теория пластичности. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
4. С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
5. С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов. Старый Оскол: ТНТ, 2015, 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:

1. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — 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:

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. Практические занятия:

1. Твердомеры Роквелла.

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 МЕТОДЫ В ОБРАБОТКЕ ДАВЛЕНИЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*. 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-31 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 патронов и гильз.

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 для текущего контроля;
- презентация;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 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. Методы исследования напряженно-деформированного состояния деформируемых заготовок.		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе	А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (п.6.2) А. В. Титов, А. О. Фанифатов, Е. В. Затуруха. . Теория пластичности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (глава 3)	14
Итого по разделу 1		14
Раздел 2. Определение механических свойств металлов и сплавов.		
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 (п.4) С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (глава 1)	7
Итого по разделу 2		7
Раздел 3. Методы определения твердости металлов и сплавов.		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе	С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (глава 4)	7
Итого по разделу 3		7
Раздел 4. Определение функциональной зависимости «интенсивность растяжений – интенсивность деформации».		
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 (п.4) А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (глава 6)	9
Итого по разделу 4		9
Раздел 5. Определение значений коэффициента трения в процессах обработки металлов давлением.		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе	К. М. Иванов, Н. И. Нестеров, Н. А. Бунина. . Прикладная теория пластичности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (п.1.1.5)	6
Итого по разделу 5		6
Раздел 6. Исследование структуры металлов и сплавов.		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе	С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (глава 3)	6
Итого по разделу 6		6
Раздел 7. Акустические методы испытаний.		
Изучение материала по конспекту и	С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2015 (глава 7)	6

рекомендованной литературе		
Итого по разделу 7		6
Раздел 8. Технологические испытания (технологические пробы).		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе	С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2015 (глава 5) А. В. Титов, А. О. Фанифатов, Е. В. Затеруха. . Теория пластичности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (п.6)	5
Итого по разделу 8		5
Раздел 9. Диаграммы предельной пластичности металлов и сплавов.		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе	А. В. Титов, А. О. Фанифатов, Е. В. Затеруха. . Теория пластичности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (п.7)	6
Итого по разделу 9		6
Раздел 10. Исследование операций холодной листовой и объемной штамповки.		
Изучение материала по конспекту и рекомендованной литературе	С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2015 (глава 4) А. В. Титов, А. О. Фанифатов, Е. В. Затеруха. . Теория пластичности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (глава 4)	8
Итого по разделу 10		8

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- презентация;
- вопросы для текущего контроля;
- 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.

Презентация

Презентации выполняются по тематике разделов.

Примерные темы презентаций:

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.

Презентация должна быть выполнена в формате .pptx.

Количество слайдов - до 20.

Обучающийся, используя презентацию, выступает с коротким докладом (примерно 5 минут) на практическом занятии, отвечает на вопросы преподавателя и других обучающихся.

Задание считается выполненным, если презентация выполнена в соответствии с требованиями, содержательная часть соответствует теме презентации, обучающийся в докладе показал владение информацией по теме и, в основном, ответил на все вопросы.

Вопросы для текущего контроля

Вопросы для текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы разрабатываются (обновляются) ежегодно в соответствии с материалами, изученными обучающимися.

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

Выставление оценки возможна путём оценки текущей успеваемости обучающегося в соответствии с регламентом балльно-рейтинговой системы и технологической картой дисциплины, размещённой в СДО Moodle.

Регламент балльно-рейтинговой системы для составления технологической карты и выставления оценки устанавливают приказом ректора.

Обучающийся может пройти итоговый контроль в виде стандартного зачёта с оценкой с ответом на вопросы согласно списку (3 вопроса; и более при спорной отметке) при условии сдачи презентации.

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	Практические занятия		ПСК-31	
4	8	Раздел 1. Методы исследования напряженно-деформированного состояния деформируемых заготовок.	24	10	10	14	10	Презентация, Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 2. Определение механических свойств металлов и сплавов.	9	2	2	7	10	Вопросы для текущего контроля, Презентация, Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 3. Методы определения твердости металлов и сплавов.	11	4	4	7	10	Презентация, Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 4. Определение функциональной зависимости «интенсивность растяжений – интенсивность деформации».	13	4	4	9	10	Вопросы для текущего контроля, Презентация, Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 5. Определение значений коэффициента трения в процессах обработки металлов давлением.	8	2	2	6	10	Презентация, Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 6. Исследование структуры металлов и сплавов.	10	4	4	6	10	Вопросы для текущего контроля, Презентация, Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 7. Акустические методы испытаний.	8	2	2	6	10	Презентация, Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 8. Технологические испытания (технологические пробы).	7	2	2	5	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету

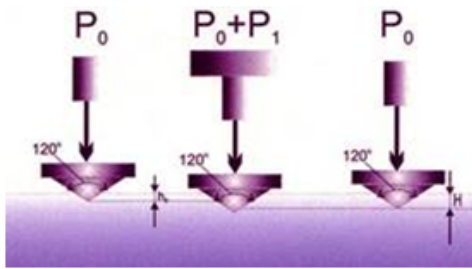
4	8	Раздел 9. Диаграммы предельной пластичности металлов и сплавов.	8	2	2	6	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету, Презентация
4	8	Раздел 10. Исследование операций холодной листовой и объемной штамповки.	10	2	2	8	10	Презентация, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 8 семестр			108	34	34	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100	

Критерии оценивания

ПСК-31

Вопросы открытого типа:

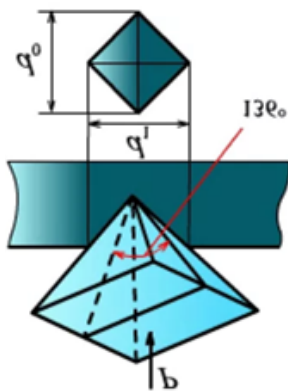
№ 1 На рисунке приведена схема определения твердости по



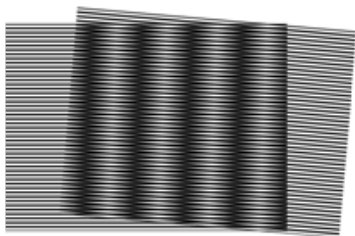
№ 2 На рисунке приведена схема определения твердости по



№ 3 На рисунке приведена схема определения твердости по

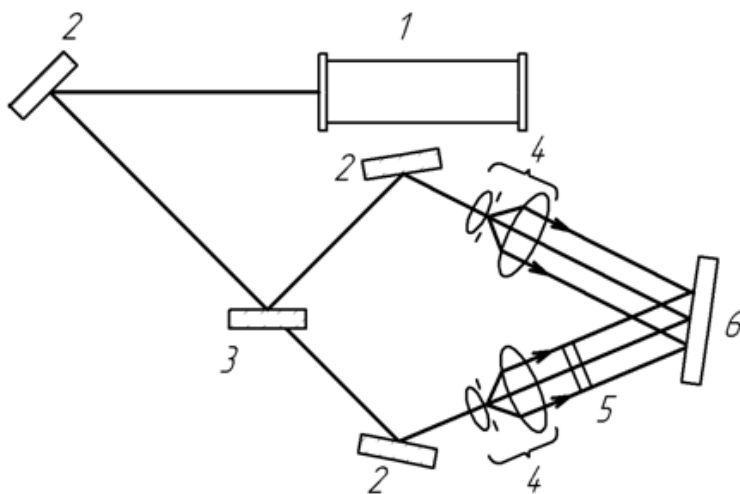


№ 4 Какой метод исследования НДС изображен на картинке?

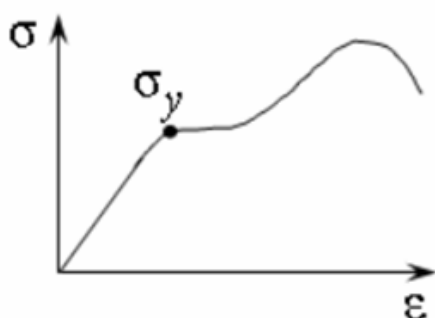


№ 5 Шаг линии при использовании метода муаровых полос не должен превышать

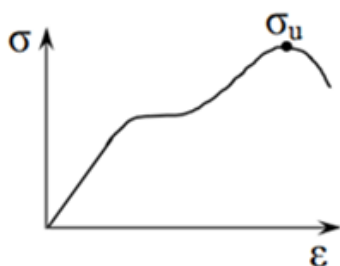
№ 6 Что изображено на схеме установки для получения голограммы под номером 1?



№ 7 Точкой на диаграмме растяжения образца из малоуглеродистой стали отмечен ...



№ 8 Точкой на диаграмме растяжения образца из малоуглеродистой стали отмечен ...



№ 9 ГОСТ 1497-84 определяет методы испытаний растяжением каких образцов?

№ 10 Явление голографии используется для исследования параметров напряженно-деформированного состояния?

Вопросы закрытого типа:

№ 1 Что лежит в основе метода твердости?

1. Постулат о существовании однозначной функциональной зависимости (связи) между твердостью деформированного материала и интенсивностью напряжений
2. Эффект, суть которого заключается в появлении чередующихся темных и светлых полос при наложении одной на другую двух или более растровых сеток
3. Интерференция волн
4. Измерение длин прямолинейных отрезков, пересекающих в установленных направлениях определенное число зерен

№ 2 В чем заключается суть метода делительной сетки?

1. В нанесении на заготовку делительной сетки, представляющей собой систему меток, форма и положение которой достаточно просто описывается в какой-либо системе координат

2. Метод основан на изменении механических свойств пластически деформированного материала и наличии связи между холодной деформацией и твердостью

3. В фиксировании сохранении и восстановлении световых волн

4. В изменении оптических свойств материалов под нагрузкой

№ 3 Какой из методов пригоден для оценки деформации при поэтапном исследовании?

1. Метод Пашкова

2. Метод Зибеля

3. Модернизированный метод Пашкова

4. Метод Зибеля и метод Пашкова

№ 4 Кто разработал метод моделирования на многослойном материале?

1. Л.Г. Драпкин

2. Г.А. Смирнов-Аляев

3. П.О. Пашков

4. Ю.А. Бриннель

№ 5 Что означает словосочетание «муаровые полосы» в механике?

1. Эффект в виде светлых полос

2. Эффект в виде чередующихся светлых и темных полос

3. Эффект в виде темных полос

4. Эффект в виде чередующихся светлых и темных кругов

№ 6 В результате чего возникает эффект «муаровых полос»?

1. Эффект возникает в результате совмещения картины геометрических фигур, нанесенных на поверхность тела до и после деформации

2. Эффект возникает в результате совмещения черных полос до деформации с белыми полосами после деформации

3. Эффект возникает в результате совмещения белых полос до деформации с черными полосами после деформации

4. Эффект возникает в результате совмещения картины геометрических фигур, нанесенных на поверхность тела только после деформации

№ 7 Изохромы - это...

1. Расстояние между характерными точками деформированного тела, чередующиеся темные и светлые полосы в монохроматическом свете или цветные, одинаково окрашенные полосы в белом свете, которые являются

2. Геометрическим местом точек с одинаковой разностью хода и разностью главных напряжений.

3. Геометрическое место точек с одинаковым направлением напряжений

4. Линии равной твердости

№ 8 Изоклины – это...

1. Расстояние между характерными точками деформированного тела

2. чередующиеся темные и светлые полосы в монохроматическом свете или цветные, одинаково окрашенные полосы в белом свете, которые являются Геометрическим местом точек с одинаковой разностью хода и разностью главных напряжений

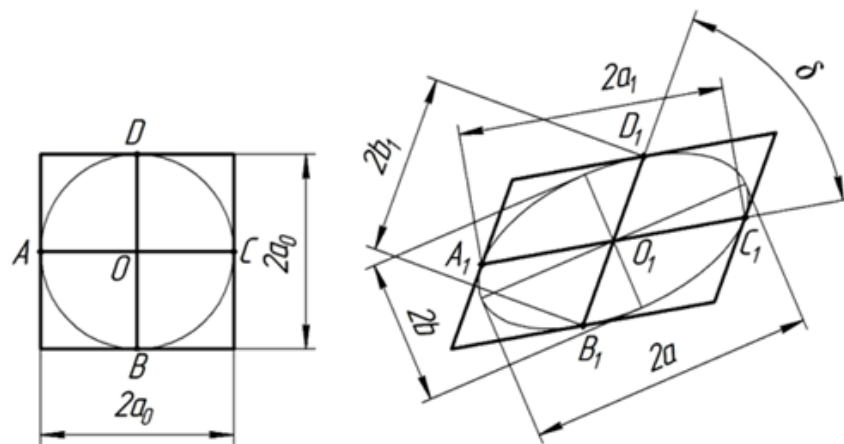
3. Геометрическое место точек с одинаковым направлением напряжений

4. Линии равной твердости

№ 9 Методика обработки искаженных деформацией ячеек сетки, в которой исходная квадратная ячейка

превращается в параллелограмм, а вписанная в исходный квадрат окружность превращается в эллипс, главные компоненты деформации находятся по уравнениям, предложенным:

1. П.О.Пашковым
2. И.П. Ренне
3. Г.А. Смирновым-Аляевым
4. Э.Зибелем



№ 10 Расчет конечных деформаций по схеме искажения квадратной ячейки делительной сетки предложен:

1. И.П. Ренне
2. П.О. Пашковым
3. Г.А. Смирновым-Аляевым
4. Э. Зибелем

