

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРУЖИННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Механика процессов обработки давлением
Уровень высшего образования	Магистратура
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	
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: 2024

Программу составил:

Кафедра Е4 **ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА  
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Ремшев Евгений Юрьевич, к.т.н., доцент, доцент

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 ТЕХНОЛОГИИ ПРУЖИННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

## **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-5/24.1 — способность разрабатывать современные технологии производства деталей (изделий) машиностроения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

**ПСК-5/24.1**

*знания:*

современных программ прикладной механики используемых для проектирования пружин;

*умения:*

выбора режимов термообработки в технологических процессах изготовления пружин;

*навыки:*

выбор технологических операций по изготовлению пружин из различных материалов с учетом экономических и экологических требований, навык в проверке деформационно-силовых характеристик пружин различного назначения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИИ ПРУЖИННОГО ПРОИЗВОДСТВА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА, ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**.

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-10 — Способен разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики
- ОПК-12 — Способен создавать алгоритмы цифровой обработки баз данных результатов испытаний и эксплуатации сложных деталей и узлов в машиностроении, разрабатывать современные цифровые программы расчетов и проектирования деталей, узлов, конструкций, машин и материалов с учетом требований надежности, долговечности и безопасности их эксплуатации
- ОПК-5 — Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
- ОПК-6 — Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

### 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-5/24.1
6	11	<b>Раздел 1. Особенности входного контроля.</b> Особенности входного контроля материалов в пружинном производстве. Механические испытания на растяжение в производстве пружин различного назначения. Технологические испытания.	23	3	3	20	20
6	11	<b>Раздел 2. Термическая обработка в технологии пружинного производства.</b> Термическая обработка в технологии изготовления пружин. Отжиг, его виды и назначение. Закалка стали. Режимы закалки. Среды нагрева и охлаждения при закалке стали. Виды закалки. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска.	28	3	3	25	30
6	11	<b>Раздел 3. Операции механической обработки пружин.</b> Технологические особенности пружинного производства. Особенности штамповки тарельчатых пружин. Операции вырубки, пробивки, гибки. Стали для штампов холодного и горячего деформирования.	28	3	3	25	10
6	11	<b>Раздел 4. Методы контроля и испытаний.</b> Методы контроля в технологии изготовления пружин. Кратковременное обжатие. Заневоливание. Испытания на циклическую выносливость. Статические и динамические испытания пружин специального назначения.	33	3	3	30	20
6	11	<b>Раздел 5. Неразрушающие методы контроля в пружинном производстве.</b> Неразрушающие методы контроля. Ультразвуковой контроль исходного материала. Применение метода акустической эмиссии для оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств. Оценка остаточных напряжений.	32	5	5	27	20
Всего за 11 семестр			144	17	17	127	100
Всего по дисциплине			144	17	17	127	100

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

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Особенности входного контроля.	Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	20
2	Раздел 2. Термическая обработка в технологии пружинного производства.	Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	25
3	Раздел 3. Операции механической обработки пружин.	Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	25
4	Раздел 4. Методы контроля и испытаний.	Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Выполнение и оформление отчета по индивидуальному заданию 1. Подготовка к диагностической работе.	30
5	Раздел 5. Неразрушающие методы контроля в пружинном производстве.	Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	27
Всего за 11 семестр			127

### 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
11						ДР				ДР	ТекК				ИПЗ	ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;

- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- вопросы для текущего контроля.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 55 экз.
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. Г. А. Воробьева. Конструкционные стали и сплавы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 63 экз.
4. Г. А. Воробьева. . Конструкционные стали и сплавы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Е. Ю. Ремшев, Г. А. Воробьева, А. В. Титов. . Технология обеспечения эксплуатационных характеристик упругих элементов из титановых сплавов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 2 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Деформация и разрушение материалов.

### 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;
2. <https://e.lanbook.com/book> — ЭБС Лань;
3. <https://e.lanbook.com/book> — ЭБС Лань.

### 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 **ТЕХНОЛОГИИ ПРУЖИННОГО ПРОИЗВОДСТВА** 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-5/24.1 способность разрабатывать современные технологии производства деталей (изделий) машиностроения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с технологией изготовления и испытаний пружин различного назначения из рессорно-пружинных сталей и титановых сплавов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- вопросы для текущего контроля.

**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. Особенности входного контроля.</b>		
Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	Е. Ю. Ремшев, Г. А. Воробьева, А. В. Титов. . Технология обеспечения эксплуатационных характеристик упругих элементов из титановых сплавов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1-2) А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-2)	20
Итого по разделу 1		20
<b>Раздел 2. Термическая обработка в технологии пружинного производства.</b>		
Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	Е. Ю. Ремшев, Г. А. Воробьева, А. В. Титов. . Технология обеспечения эксплуатационных характеристик упругих элементов из титановых сплавов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1-4) А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-4) Г. А. Воробьева. Конструкционные стали и сплавы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,4-6)	25
Итого по разделу 2		25
<b>Раздел 3. Операции механической обработки пружин.</b>		
Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (4-8) Е. Ю. Ремшев, Г. А. Воробьева, А. В. Титов. . Технология обеспечения эксплуатационных характеристик упругих элементов из титановых сплавов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (3-7) Г. А. Воробьева. . Конструкционные стали и сплавы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (5-7)	25

Итого по разделу 3		25
<b>Раздел 4. Методы контроля и испытаний.</b>		
Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Выполнение и оформление отчета по индивидуальному заданию 1. Подготовка к диагностической работе.	<p>А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-8)</p> <p>Г. А. Воробьева. Конструкционные стали и сплавы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (6-9)</p> <p>Е. Ю. Ремшев, Г. А. Воробьева, А. В. Титов. . Технология обеспечения эксплуатационных характеристик упругих элементов из титановых сплавов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1-9)</p>	30
Итого по разделу 4		30
<b>Раздел 5. Неразрушающие методы контроля в пружинном производстве.</b>		
Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	<p>А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (4-7)</p> <p>Е. Ю. Ремшев, Г. А. Воробьева, А. В. Титов. . Технология обеспечения эксплуатационных характеристик упругих элементов из титановых сплавов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (5-8)</p> <p>Г. А. Воробьева. Конструкционные стали и сплавы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (9-12)</p>	27
Итого по разделу 5		27

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- индивидуальное практическое задание;
- 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 для текущего контроля

Список вопросов текущего контроля в форме диагностической работы разрабатывают(обновляют) в течении семестра в соответствии с материалами, которые изучают обучающиеся в установленные временные промежутки.

#### Вопросы к дифференцированному зачету

- 1.Разновидности пружин и упругих элементов, особенности конструкций и эксплуатационные свойства.
- 2.Деформация и механические свойства металлов.
- 3.Особенности технологии изготовления пружин из различных материалов.
4. Методы исследований и испытаний материалов
5. Металлографические методы исследования
6. Определение механических свойств
- 7.Пружинные материалы со специальными свойствами из труднодеформируемых, высоколегированных, термомеханически упрочняемых сплавов.
8. Титан и его сплавы
- 9.Свойства титаны
- 10.Фазовые превращения в титановых сплавах
- 11.Термическая обработка титановых сплавов
- 12.Титановые сплавы для изготовления пружин
- 13.Прогнозирование релаксационной стойкости тарельчатых пружин методом акустической эмиссии
14. Аэротермоакустическая обработка(АТАО) металлов и сплавов
15. Влияние АТАО на свойства титановых сплавов и релаксационную стойкость пружин
- 16.Заневоливание пружин в технологии изготовления
- 17.Кратковременное обжатие как метод контроля
- 18.Виды испытаний тарельчатых пружин в соответствии с ГОСТ3057

#### Индивидуальное практическое задание

Для получения зачета отчеты должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.32, содержать исходное задание, чертежи пружин. Отчет по индивидуальному заданию состоит из 2-х разделов: «Постановка задачи. «Разработка технологического процесса изготовления пружины. Проведение испытаний.». Первый раздел должен быть выполнен в соответствии с практическими рекомендациями, второй в соответствии с рекомендованной литературой

#### Дифференцированный зачет

Обучающемуся предлагается ответить на 2 вопроса из перечня.

Критерии оценивания:

- правильные полные и четкие ответы на все вопросы преподавателя – «зачтено-отлично»;
- правильные, но недостаточно полные и четкие ответы на поставленные преподавателем вопросы – «зачтено-хорошо»;
- правильные ответы на большую часть поставленных вопросов – «зачтено-удовлетворительно»;

- неправильные и неполные ответы на все поставленные преподавателем вопросы – «не зачтено».

Сдача дифференцированного зачета возможна путем оценки текущей успеваемости обучающегося в соответствии с регламентом балльно-рейтинговой системы и технологической картой дисциплины, размещенной в СДО Moodle. Регламент балльно-рейтинговой системы устанавливают приказом ректора.

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		ПСК-5/24.1	
6	11	Раздел 1. Особенности входного контроля.	23	3	3	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 2. Термическая обработка в технологии пружинного производства.	28	3	3	25	30	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 3. Операции механической обработки пружин.	28	3	3	25	10	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 4. Методы контроля и испытаний.	33	3	3	30	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Индивидуальное практическое задание, Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 5. Неразрушающие методы контроля в пружинном производстве.	32	5	5	27	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля
Всего за 11 семестр			144	17	17	127	100	
Всего по дисциплине			144	17	17	127	100	

## Критерии оценивания

### ПСК-5/24.1

#### Вопросы открытого типа:

- № 1 Что представляет собой термическая обработка изделий из черных и цветных металлов и сплавов?
- № 2 На сколько основных групп можно разделить весь сортамент прокатной продукции?
- № 3 Укажите определение понятию «акустическая эмиссия»
- № 4 Какие (некоторые) типичные дефекты может обнаруживать акустический неразрушающий контроль в пружинном производстве?
- № 5 Какой стандарт устанавливает методы испытаний металлов на изгиб при температур 20°C?
- № 6 На каком этапе технологического процесса определяется деформационно-силовая характеристика пружин ?
- № 7 Характеристика пружины, определяющая его способность сопротивляться деформации (растяжению, изгибу, кручению и т.д.); зависит от геометрических характеристик сечения и физических свойств материала (модулей упругости)?
- № 8 Термическая обработка стальной проволоки – нагрев (до 870 – 950 С) и охлаждение (до 450-550 С) обычно в солевом или свинцовом расплаве, выдержка и дальнейшее охлаждение на воздухе или в воде.
- № 9 Излучение материалом акустических волн, вызванное локальной динамической перестройкой структуры материала-это
- № 10 Термическая обработка материалов, заключающаяся в нагреве до определенной температуры, выдержке и медленном охлаждении-это

#### Вопросы закрытого типа:

- № 1 Пружины, которые рассчитаны на уменьшение длины под нагрузкой – это?
- а) пружины сжатия
  - б) пружины растяжения
  - в) пружины трения
- № 2 Какой технологический параметр не рассчитывают для операции «гибка» тарельчатой пружины
- а) величину упругой разгрузки (пружинения) заготовки
  - б) минимальный радиус изгиба
  - в) коэффициент вытяжки
- № 3 Какие основные зоны выделяют в строении канала волокна?
- а) входная, обжимающая, переходная, калибрующая, выходная
  - б) входная, переходная, обжимающая, выходная
  - в) входная, обжимающая, калибрующая, выходная
- № 4 На сколько классов по характеру нагружения делятся тарельчатые пружины по ГОСТ3057?
- а) 1й и 2й класс
  - б) 1й,2й,3й класс
  - в) 5 классов
- № 5 Какие завершающие операции технологического процесса изготовления тарельчатых пружин применяются при их изготовлении



- a) шлифование и полирование
- b) слесарная доработка
- c) кратковременное сжатие и заневоливание
- № 6 Операция формообразования(гибка,навивка) пружин из сплава ВТ23 проводится после закалки?
- a.Верно
- b.Неверно
- № 7 Какие операции термической обработки формируют механический свойства пружин из сплава ВТ23
- a) закалка и старение
- b) отжиг и отпуск
- c) закалка и отпуск
- № 8 Какие титановые сплавы используют для изготовления пружин?
- a) ВТ16,ВТ23,ТС6
- b) ВТ1-0,ОТ4
- c) БрБ2,БраЖ
- № 9 Переходом вещества из одной фазы в другую называют:
- a) фазовым равновесием
- b) фазовым превращением
- c) фазовым изменением
- d) фазовым неравенством
- № 10 Характеристика элемента конструкции, определяющая его способность сопротивляться деформации – это ...
- a) жесткость
- b) твердость
- c) пластичность
- d) упругость