

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
  
« 10 » *Июль* 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Сварка и резка металлов**

направление подготовки:

54.03.02 «Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы»

Направленность программы:

«Арт-дизайн»

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Очная

**Институт: технологического оборудования и машиностроения**

**Кафедра: Технология машиностроения**

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 54.03.02 ДЕКОРАТИВНО – ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2016 г. №10
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель: к. т. н., доц.



Гапоненко Е. В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
«Технология машиностроения»

«29» февраля 2016 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



Дююн Т. А.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«4» марта 2016 г., протокол № 3

Председатель:



Герасименко В. Б.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-5	Способность владеть знаниями и конкретными представлениями об основах художественно-промышленного производства и основными экономическими расчетами художественного проекта, работать в коллективе, постановки профессиональных задач и принятию мер по их решению, нести ответственность за качество продукции	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• технологические особенности сварки и формирования соединений при различных способах сварки, принципы работы сварочного оборудования;</li> <li>• технологические особенности сварки различных материалов;</li> <li>• свойства и назначение сварочных материалов, правила их выбора, марки и типы электродов;</li> <li>• технологические возможности различных видов резки;</li> <li>• принцип работы и устройство оборудования для резки;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять различные способы сварки и резки в процессе производства предметов и изделий декоративно-прикладного искусства;</li> <li>• назначать и рассчитывать режимы сварки;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками выбора рационального способа сварки и резки, исходя из заданных эксплуатационных требований к декоративному изделию.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Химия (школьный курс)
2	Физика (школьный курс)

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Основы производственного мастерства
2	Проектирование

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические		
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	59	59
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	34	34

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Введение. Общие сведения о сварных соединениях.					
	Предмет курса и структура. Цели и задачи дисциплины, ее связь с предшествующими и последующими учебными дисциплинами. Основная терминология в области сварки. Понятие неразъемного соединения. Способы получения неразъемных соединений. Физическая сущность и классификация способов сварки. Физико-химические основы получения сварного соединения. Общая схема образования сварного шва и соединения. Типы сварных швов и соединений. Основные пространственные положения сварки. Формы кромок.	2			7
2. Технология сварочного производства, принципы работы сварочного оборудования					
	Дуговая сварка плавлением. Сущность процесса. Электрические и тепловые свойства дуги. Источники	8		18	28

	<p>сварочного тока. Ручная дуговая сварка. Свойства и назначение сварочных материалов, правила их выбора, марки и типы электродов.</p> <p>Автоматическая дуговая сварка под флюсом. Дуговая сварка в защитных газах.</p> <p>Газовая сварка. Газовая сварка и термическая резка. Оборудование и аппаратура для газовой сварки.</p> <p>Контактная сварка: сущность, особенность и виды сварки, применяемое оборудование.</p> <p>Электрошлаковая сварка, холодная сварка, диффузионная сварка, ультразвуковая сварка, плазменная сварка: сущность, оборудование, применение.</p> <p>Основные дефекты сварных швов и соединений и причины их возникновения. Контроль сварных швов и изделий.</p> <p>Виды дефектов сварных швов, методы контроля.</p> <p>Механизация и автоматизация сварочных работ.</p>				
<b>3. Технология сварки различных металлов</b>					
	<p>Технология сварки сталей.</p> <p>Технология сварки чугунов.</p> <p>Технология сварки цветных металлов и сплавов.</p>	3		8	10
<b>4. Технология резки металлов</b>					
	<p>Кислородной резки. Сущность и классификация процесса резки. Оборудование для кислородной резки.</p> <p>Технология и оборудование кислородно-флюсовой резки.</p> <p>Виды термической резки. Технология термической резки.</p>	4		8	14
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>		<b>34</b>	<b>59</b>

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр № 2</b>				
1	Технология сварочного производства, принципы работы сварочного оборудования	Ручная электродуговая сварка	4	4
2	Технология сварочного производства, принципы работы сварочного оборудования	Расчет параметров режима ручной электродуговой сварки	4	4

3	Технология сварочного производства, принципы работы сварочного оборудования	Полуавтоматическая электродуговая сварка в среде углекислого газа	4	4
4	Технология сварочного производства	Контактная сварка	4	4
5	Технология сварочного производства	Расчет газовой сварки	2	4
6	Технология сварочного производства	Сварка нержавеющей сталей	4	4
7	Технология сварочного производства	Сварка алюминиевых сплавов	4	4
8	Технология резки металлов	Кислородная резка металлов и сплавов	4	4
9	Технология резки металлов	Плазменная резка	4	4
ИТОГО:			34	36

## **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение. Общие сведения о сварных соединениях.	Сварка. Сущность и классификация основных видов сварки. Свариваемость материалов. Виды сварных соединений и швов. Конструктивные элементы сварных соединений.
2	Технология сварочного производства	Виды и способы сварки плавлением. Понятие о сварочной дуге и ее свойства. Способы электродуговой сварки. Источники питания сварочной дуги и требования, предъявляемые к ним. Основные параметры источников питания. Вольт-амперная характеристика источника питания. Выбор источников питания для дуговой сварки. Ручная электродуговая сварка: сущность, оборудование. Определение основных параметров режима ручной электродуговой сварки. Классификация электродов для ручной электродуговой сварки. Покрyтия электродов, их свойства и применение. Неплавящиеся электроды. Материал, назначение. Автоматическая сварка под слоем флюса: сущность, особенности сварки, применяемое оборудование.

		<p>Материалы для сварки под слоем флюса.</p> <p>Наплавка. Виды наплавки, материалы для наплавки, оборудование.</p> <p>Сварка в среде защитных газов. Аргонодуговая сварка.</p> <p>Сварка в среде защитных газов. Сварка в углекислом газе.</p> <p>Электрошлаковая сварка.</p> <p>Контактная сварка: сущность, особенность и виды сварки, применяемое оборудование.</p> <p>Газовая сварка: сущность процесса, получение и свойства ацетиленового газа.</p> <p>Ацетиленовые генераторы их назначение и принцип работы.</p> <p>Предохранительные затворы и сварочные горелки их назначение и принцип действия.</p> <p>Строение ацетиленокислородной пламени. Способы газовой сварки.</p> <p>Технология газовой сварки (ГС). Преимущество и недостатки ГС.</p> <p>Холодная сварка: сущность, оборудование, применение.</p> <p>Диффузионная сварка: сущность, оборудование, применение.</p> <p>Ультразвуковая сварка: сущность, оборудование, применение.</p> <p>Плазменная сварка: сущность, оборудование, применение.</p> <p>Механизация и автоматизация сварочных работ.</p> <p>Виды дефектов сварных швов.</p> <p>Меры предупреждения дефектов сварных швов.</p> <p>Методы контроля сварных швов.</p> <p>Исправление дефектов сварных швов.</p>
3	Технология сварки различных металлов	<p>Технология сварки низкоуглеродистых сталей.</p> <p>Технология сварки среднеуглеродистых и высокоуглеродистых сталей.</p> <p>Технология сварки низколегированных сталей.</p> <p>Технология сварки высокопрочных сталей.</p> <p>Технология сварки высоколегированных сталей.</p> <p>Технология сварки чугуна.</p> <p>Технология сварки алюминия и его сплавов.</p> <p>Технология сварки меди и ее сплавов.</p> <p>Технология сварки титана и его сплавов. Сварка титановых сплавов.</p>
4	Технология резки металлов	<p>Кислородная резка.</p> <p>Кислородно-флюсовая резка.</p> <p>Воздушно-флюсовая резка.</p> <p>Кислородно-дуговая резка.</p> <p>Плазменная резка.</p>

## 5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Не предусмотрены учебным планом.

### **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

Не предусмотрены учебным планом.

### **5.4. Перечень контрольных работ.**

Не предусмотрены учебным планом.

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Козловский, С.Н. Введение в сварочные технологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Н. Козловский. - Москва : Лань, 2011. - 416 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 411. – Режим доступа : <http://e.lanbook.com/view/book/700/>

2. Солнцев Ю. П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : ХИМИЗДАТ, 2014. – 504 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/22545>.

3. Лупачёв, В. Г. Источники питания сварочной дуги [Электронный ресурс] : пособие / Лупачёв В. Г. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 208 с. – Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/35489>.

4. Технология сварки плавлением. Часть II [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Томск : Томский политехнический университет, 2015 - .Технология сварки плавлением. Часть II / Дедюх Р. И. - 2015. - 170 с. – Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/34726>.

5. Технология сварки плавлением и термической резки: учебник / В.П. Куликов. – Минск: Новое знание; М.: ИНФА-М, 2016. – 463 с.:ил. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/74037/>.

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов : учебник / В. В. Овчинников. - М. : КНОРУС, 2010. - 303 с.

2. Лупачев В.Г. Ручная дуговая сварка [Электронный ресурс]: учебник/ Лупачев В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2010.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20129>

3. Конюшков Г.В. Специальные методы сварки давлением [Электронный ресурс]: учебник/ Конюшков Г.В., Мусин Р.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2009.— 632 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/743>.

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. Вебсварка - <http://websvarka.ru/>
2. Сварка. Резка. Металлообработка <http://www.autowelding.ru/>
3. О сварке - <http://www.osvarke.com/>
4. Древний мир металла - <http://www.drevniymir.ru/>



## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Специализированные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации УК№6, №6 – Специализированная мебель, технические средства обучения: компьютер, проектор, проекционный экран.

Специализированная аудитория для проведения лабораторных работ УК №6, №3 – Специализированная мебель. Тренажер сварщика малоамперный дуговой МДТС0-05М1 ОБЦ 650.

Специализированная аудитория сварки и литья для лабораторных работ УК №6, №2 – Сварочный полуавтомат MIG 350; универсальный источник сварочного тока Сварог TIG 200 P (E101) AC/DC; клепальник ручной, паяльники.

Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы – Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

В учебном процессе используется следующее *Лицензионное программное обеспечение*:

MicrosoftWindows 7 (63-14к от 02.07.2014),

MicrosoftOfficeProfessional 2013 (31401445414 от 25.09.2014),

KasperskyEndPointSecurity Стандартный RussianEdition 1000-1499 Node 1 year (29-16r от 13.07.2016).

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.

Протокол № 2 заседания кафедры от «14» сентября 2017 г.

Убрать:

### п.6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов : учебник / В. В. Овчинников. - М. : КНОРУС, 2010. - 303 с.
2. Лупачев В.Г. Ручная дуговая сварка [Электронный ресурс]: учебник/ Лупачев В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2010.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20129>

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### п.1.1.

1. п.2 Лупачев В.Г. Ручная дуговая сварка [Электронный ресурс]: учебник/ Лупачев В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2010.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20129>
2. п.4 Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов : учебник / В. В. Овчинников. - М. : КНОРУС, 2010. - 303 с.

Дополнить:

### п.6.1. Перечень основной литературы

1. Минасян, А. Г. Сварка и резка металлов [Комплект] : лаб. практикум : учеб. пособие / А. Г. Минасян ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008, 2011. - 100 с.

### п.6.2. Перечень дополнительной литературы


1. Алексеев А.Г. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев А.Г., Барон Ю.М., Коротких М.Т.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 596 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15915>.

Заведующий кафедрой

  
подпись, ФИО



Директор института

  
подпись, ФИО


## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений и дополнений


Рабочая программа без изменений и дополнений утверждена на 2018 /2019 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «25» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_


  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

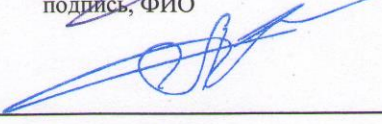
Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.  
Протокол № 13 заседания кафедры от «07» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «27» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой



Дуюн Т. А.

Директор института



Латышев С. С.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 11/1 заседания кафедры от «14» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой

Дуюн Т. А.

Директор института

Латышев С. С.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение №1.** Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Сварка и резка металлов».

### 1.1 Подготовка к лекции.

Лекции по дисциплине «Сварка и резка металлов» читаются в специализированных аудиториях, оборудованных проектором, ноутбуком, экраном, позволяющие демонстрировать рисунки и иллюстрации для освоения лекционного материала.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций студентам рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Для более глубокого изучения проблем курса помимо лекций студенту необходимо самостоятельно ознакомиться с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе:

1. При изучении темы «Введение. Общие сведения о сварных соединениях» рекомендуется пользоваться учебным пособием Козловский, С.Н. Введение в сварочные технологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Н. Козловский. - Москва : Лань, 2011. - 416 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 411. - Режим доступа : <http://e.lanbook.com/view/book/700/>

2. При изучении темы «Технология сварочного производства, принципы работы сварочного оборудования» рекомендуется пользоваться учебниками Солнцев Ю. П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : ХИМИЗДАТ, 2014. – 504 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/22545>; Лупачёв, В. Г. Источники питания сварочной дуги [Электронный ресурс] : пособие / Лупачёв В. Г. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 208 с. – Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/35489>; Лупачев В.Г. Ручная дуговая сварка [Электронный ресурс]: учебник/ Лупачев В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2010.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20129>; Конюшков Г.В. Специальные методы сварки давлением [Электронный ресурс]: учебник/ Конюшков Г.В., Мусин Р.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2009.— 632 с.—

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/743>.

3. При изучении темы «Технология сварки различных металлов» рекомендуется пользоваться учебником Технология сварки плавлением. Часть II [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Томск : Томский политехнический университет, 2015 - .Технология сварки плавлением. Часть II / Дедюх Р. И. - 2015. - 170 с. – Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/34726>.

4. При изучении темы «Технология резки металлов» рекомендуется пользоваться учебниками Технология сварки плавлением и термической резки: учебник / В.П. Куликов. – Минск: Новое знание; М.: ИНФА-М, 2016. – 463 с.:ил. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/74037/> или Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов : учебник / В. В. Овчинников. - М. : КНОРУС, 2010. - 303 с.

## 1.2 Подготовка к лабораторным работам.

Темы лабораторных работ доводятся студентам на первом занятии. Оформление лабораторных работ осуществляется в отдельной тетради, объемом не менее 18 стр. К каждому лабораторному занятию студент готовится самостоятельно: изучает и конспектирует теоретические сведения и расчеты, изучает конспект лекций в соответствии с темой занятий. Для выполнения лабораторных работ необходимо использовать учебное пособие Минасян, А. Г. Сварка и резка металлов [Комплект] : лаб. практикум : учеб. пособие / А. Г. Минасян ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008, 2011. - 100 с.

В случае пропуска студенту необходимо отработать занятие.

1.3 Экзамен по дисциплине «Сварка и резка металлов» принимает комиссия, состоящая из преподавателей кафедры технологии машиностроения (секция «Материаловедение и конструкционных материалов»), в соответствии с расписанием экзаменационной сессии. К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили и защитили лабораторные работы.

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов, составленных в соответствии с п.5.1 данной рабочей программы. Ответы на вопросы следует сопровождать соответствующими иллюстрациями.