

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА**

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**



**Рабочая программа дисциплины**

**Технология конструкционных материалов**

**Направление подготовки**  
**08.03.01 Строительство**

**Направленность**  
**Проектирование зданий**  
**(программа бакалавриата)**

**Уровень высшего образования**  
**Бакалавриат**

**Форма обучения**  
**Очная**

**Краснодар**  
**2020**

Рабочая программа дисциплины «Технология конструкционных материалов (включая сварку)» разработана на основе ФГОС ВО 08.03.01 (Строительство) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 № 481.

Автор:  
Доцент, кандидат  
технических наук

 С. А. Горовой


Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «ремонта машин и материаловедения» от 11.03.2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой, доктор  
технических наук, профессор


 М. И. Чеботарев

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета от 21.04.2020 г., протокол № 8.

Председатель  
методической комиссии  
кандидат технических  
наук, доцент

 А. М. Блягоз

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
кандидат технических  
наук, доцент

 А. М. Блягоз

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Технология конструкционных материалов» является познание строения и свойств материалов, способов улучшения их свойств для наиболее эффективного использования в технике, умение выбирать материалы в соответствии с их назначением, изучение методов получения изделий из металлов, их сплавов и неметаллических материалов.

### **Задачи:**

– сформировать навыки выбора рационального способа получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств, а также овладеть методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин, механизмов и строительных конструкций

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

**ПКС-6** - способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

В результате изучения дисциплины «Соппротивление материалов» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

**ПКС-6. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения**

**ТФ.** Моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности

**Трудовые действия.**

Определение критериев анализа сведений об объекте инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности для выполнения моделирования и расчетного анализа
---

Предварительный анализ сведений об объектах капитального строительства, сетях и системах инженерно-технического обеспечения, системе коммунальной инфраструктуры для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
--

Определение параметров имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
--

Моделирование свойств элементов объекта и его взаимодействия с окружающей
---

средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
Расчетный анализ и оценка технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства, включая сети и системы инженерно-технического обеспечения и коммунальной инфраструктуры, на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
Документирование результатов разработки для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Технология конструкционных материалов» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», направленность «Проектирование зданий».

### 4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе:	45	
— аудиторная по видам учебных занятий	44	—
— лекции	16	—
— практические	28	—
— лабораторные	-	
— внеаудиторная	1	—
— зачет	1	—
— экзамен	—	—
— защита курсовых работ (проектов)	—	—
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	27	—
— курсовая работа (проект)	—	—
— прочие виды самостоятельной работы	27	—
<b>Итого по дисциплине</b>	72	—

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет в 3 семестре.  
Дисциплина изучается: на очной форме: на 2 курсе, в 3 семестре.  
заочная форма не предусмотрена.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
1	Введение. Задачи и значение дисциплины «Материаловедение». Краткие сведения об истории развития науки о материалах. Роль металлов в современной технике. Структурные методы исследования металлов.	ПКС-6	3	2	1	4
2	Понятие о кристаллической решетке, анизотропия. Прочность идеальных и реальных металлов. Микро-, макроанализ.	ПКС-6	3	2	1	4
3	Формирование структуры при кристаллизации. Понятие о кристаллической решетке. Точечные, линейные дефекты. Атомно-кристаллическая структура металлов.	ПКС-6	3	2	2	4
4	Механические свойства и	ПК-8	5	2	2	4

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
	конструктивная прочность. Строе- ние реальных металлов. Виды дефектов, их классификация, влияния на свойства. Точечные дефекты. Виды точечных де- фектов. Линейные дефекты. Основные типы дислокаций.					
5	Диаграммы фазового равновесия и теория сплавов. Понятия: компонент, фаза, структурная составляющая.	ПКС- 6	3	2	2	4
6	Железо и его сплавы. Углеродистые стали. Диаграмма Fe-Fe <sub>3</sub> C. Чугуны белые, серые, ковкие высокопрочные. Компо- ненты и фазы в сплавах «Железо- углерод». Метастабильная диаграмма состояния «Железо-цементит». Структурные со- ставляющие на диаграмме «Железо- цементит», их характеристики, условия образования и свойства.	ПКС- 6	3	2	2	4
7	Теория термической обработки стали. Технология термиче- ской обработки стали. Легированные стали. Цветные металлы.	ПКС- 6	3	2	2	4
8	Производство	ПКС-	3	2	2	4

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
	неразъемных соединений Сварочное производство, Физико-химические основы полу-чения сварного соединения. Свариваемость металлов и сплавов. Напряжение и деформация при сварке.	6				
9	Электродуговая сварка. Способы сварки. Электрическая контактная сварка: точечная, шовная, стыковая и рельефная. Напряжение и деформации при сварке. Газовая сварка и резка. Оборудование газовой сварки. Физико-химические основы газовой сварки и резки.	ПКС- 6	3	2	2	6
	Курсовая			х	х	
Итого				16	28	27

**Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения**  
Учебным планом заочная форма не предусмотрена

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

*Методические указания (для самостоятельной работы)*

1. Материаловедение: практикум / М.И.Чеботарев, Б.Ф.Тарасенко, В. Д. Карпенко, С. А. Горовой. – Краснодар: КубГАУ, 2016.-90 с.

2. Медовник А.Н., Тарасенко Б.Ф., Коваленко И.И., Горовой С.А. Методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям по Материаловедению». Краснодар, КГАУ, 2009, 134с.

3. Лахтин Ю.М. Материаловедение и термическая обработка. - М.: Металлургия, 2003 г.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ПКС-6 - способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Указанные компетенции формируются поэтапно в соответствии с учебным планом (приложение В к ОПОП ВО) и матрицей компетенций (Приложение А к ОПОП).

### **7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<i>ПКС-6 - способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.</i>					
<b>Знать:</b> – Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному	Не владеет знаниями нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному	Имеет поверхностные знания нормативно-технических документов, устанавливающих требования к	Имеет достаточные знания нормативно-технических документов, устанавливающих требования к	На высоком уровне знает нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному	Вопросы на зачет, реферат, тест, устный опрос



Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный не достигнут)	удовлетвори- тельно (минимальны й, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленно го и гражданского назначения.	обосновани ю проектного решения здания (сооружения ) промышленн ого и гражданског о назначения	расчётному обосновани ю проектного решения здания (сооружения ) промышленн ого и гражданског о назначения	расчётному обосновани ю проектного решения здания (сооружения ) промышленн ого и гражданског о назначения	обосновани ю проектного решения здания (сооружения ) промышленн ого и гражданског о назначения	
<b>Уметь:</b> – Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения ) строительно й конструкции здания (сооружения ) промышленн ого и гражданског о назначения.	Не владеет навыками выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения ) строительно й конструкции здания (сооружения ) промышленн ого и гражданског о назначения	На низком уровне владеет навыками выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения ) строительно й конструкции здания (сооружения ) промышленн ого и гражданског о назначения	На достаточном уровне владеет навыками выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения ) строительно й конструкции здания (сооружения ) промышленн ого и гражданског о назначения	На высоком уровне владеет навыками выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения ) строительно й конструкции здания (сооружения ) промышленн ого и гражданског о назначения	Вопросы на зачет, реферат, тест, устный опрос
<b>Владеть:</b> — Выполнение расчетов строительно й конструкции , здания (сооружения ) основания по первой,	Не умеет выполнять расчеты строительно й конструкции , здания (сооружения ) основания по первой, второй	Умеет на низком уровне выполнять расчеты строительно й конструкции , здания (сооружения ) основания	Умеет на достаточном уровне выполнять расчеты строительно й конструкции , здания (сооружения ) основания	Умеет на высоком уровне выполнять расчеты строительно й конструкции , здания (сооружения ) основания	Вопросы на зачет, реферат, тест, устный опрос

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
второй группам предельных состояний.	группам предельных состояний.	по первой, второй группам предельных состояний.	по первой, второй группам предельных состояний.	по первой, второй группам предельных состояний.	

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

#### **Темы рефератов**

- 1 Инновационные способы сварки.
- 2 Инновационные методы обработки металлов.
- 3 Новые инструментальные материалы.
- 4 Электроннолучевая плавка металлов.
- 5 Электрошлаковый переплав.
- 6 Безабразивная ультразвуковая финишная обработка металлов
- 7 Новые способы химико-термической обработки металла.
- 8 Электроискровая обработка металлов.
- 9 Электроконтактная обработка металлов.
- 10 Ультразвуковая обработка металлов.
- 11 Плазменно-лазерные методы обработки металлов
- 12 Гидропластическая обработка металлов

#### **Устный опрос**

Вопрос В.1. Определить расход кислорода для резки черного металла толщиной 6 мм, если время работы равно 3 ч.

Вопрос В.2. Определить расход кислорода для резки черного металла толщиной 6 мм, если время работы равно 4 ч.

Вопрос В.3. Определить необходимое количество карбида кальция для сварки стали толщиной 5 мм, если машинное время сварки  $t_0 = 7$  ч.

Вопрос В.4. Выбрать ацетиленовый генератор для сварки стали толщиной 17 мм, если  $t_0 = 90$  мин..

Вопрос В.5. Выбрать ацетиленовый генератор для резки стали толщиной 3 мм, если  $t_0 = 240$  мин.

Вопрос В.6. Выбрать ацетиленовый генератор для резки стали толщиной 4мм, сели  $t_0 = 240$  ч.

Вопрос В.7. Техника безопасности при газовой сварке. Чем отличается кислородный баллон от ацетиленового.

Вопрос В.8. Определить режим прессования детали из реактопласта (усилие пресса в момент прессования и давление на манометре), если известны:  $\varnothing$  детали равен 50 мм,  $\varnothing$  поршня равен 90 мм.,  $P_{уд} = 40$  МПа.

Вопрос В.9. Определить необходимое количество карбида кальция для сварки металлов толщиной 6 мм, если: машинное время сварки  $t_0 = 2$  ч., выход расходуемого ацетилена из 1 кг карбида кальция  $A = 250$  л/кг.

Вопрос В.10. Определить необходимое количество кислорода для сварки металла толщиной 10 мм, если машинное время сварки  $t_0 = 4$  ч.

Вопрос В.11. Выбрать газовый генератор для сварки металла толщиной 5 мм, если  $t_0 = 10$  ч.

Вопрос В.12. Определить расход кислорода для резки черного металла толщиной 20 мм, время работы сварщика 6 ч.

Вопрос В.13. Определить расход кислорода для резки черного металла толщиной 12 мм, время работы сварщика 6 ч.

Вопрос В.14. Определить расход кислорода для резки черного металла толщиной 35 мм, время работы сварщика 6 ч.

Вопрос В.15. Определить расход кислорода для резки черного металла толщиной 7 мм, время работы сварщика 7 ч.

Вопрос В.16. Определить скорость резания для сварки из стали Р18 и основное время при сверлении чугуна твердостью 200 НВ, если задана стойкость сверла  $T=30$  мин. Диаметр сверла 16 мм, подача  $S = 0,33$  мм/об. Длина сверления сплошной заготовки 30 мм. Приведите схему обработки.

Вопрос В.17. Определить эффективную мощность при продольном наружном точении стали ( $\sigma_{св}=750$  МПа) при подаче 0,21 мм/об, глубина резания – 3 мм. Резец оснащен пластиной твердого сплава Т15К6, стойкость резца 90 мин.

Вопрос В.18. Определить расчетным путем достаточно ли мощности электродвигателя 8 кВт для продольного точения заготовки диаметром 50 мм до обработки, если обточка будет проводиться со скоростью резания 120 м/мин, вертикальная составляющая  $P_z$  равна 280 кгс, КПД станка 80%.

Вопрос В.19. Определить скорость резания и основное время при сверлении отверстия диаметром 20 мм в чугунной заготовке толщиной 70 мм за 1 проход, с подачей 0,2 мм/об. Твердость чугуна НВ = 200, скорость сверла 30 мин. Привести схему.

Вопрос В.20. Определить основное (машинное) время при фрезеровании в 2 прохода плоскости длиной 400 мм цилиндрической фрезой диаметром 90 мм, с подачей 16,3 мм/мин, при глубине резания 4 мм и частоте вращения фрезы – 25 об/мин.

Вопрос В.21. Определить силу  $P_z$  при наружном продольном точении стали ( $\sigma_{св}=750$  МПа) при подаче 0,21 мм/об, глубина резания 3 мм, скорость резания 200 м/мин. Найти эффективную мощность для выполнения точения.

Вопрос В.22. Определить силу резания и ее составляющие при обработке вала из конструкционной стали на токарном станке с глубиной

резания 3 мм, подачей 0,3 мм/об, со скоростью резания 200 м/мин. Определить мощность электродвигателя станка, приняв его КПД 8-%.

Вопрос В.23. Определить скорость резания и основное время при сверлении заготовки из чугуна твердостью HB = 200 сверлом быстрорежущей стали P18, если стойкость сверла равна 30 мин, диаметр сверла 16 мм, подача 0,33 мм/об, глубина сверления 30 мм. Привести схемы.

Вопрос В.24. Определить основное (машинное) время при фрезеровании плиты длиной 300 мм цилиндрической фрезой с подачей 0,4 мм/об. Частота вращения фрезы 50 об/мин, диаметр фрезы 100 мм, глубина фрезерования 20 мм. Привести схему фрезерования. Мощность электродвигателя токарного станка при следующих условиях обработки заготовки из стали: диаметр заготовки 200 мм, глубина резания 3 мм, подача 1,1 мм /об, частота вращения шпинделя 120 об/мин, КПД станка 0,8. Привести схему обработки с указанием элементов режимов резания ( $v$ ,  $g$ ,  $t$ ).

Вопрос В.25. Определить мощность электродвигателя токарного станка при следующих условиях обработки заготовки из стали: диаметр заготовки 300 мм, глубина резания 3 мм, подача 1,1 мм /об, частота вращения шпинделя 120 об/мин, КПД станка 0,8. Привести схему обработки с указанием элементов режимов резания ( $v$ ,  $g$ ,  $t$ ).

Вопрос В.26. Определить скорость резания и основное время при сверлении заготовки из чугуна твердостью HB = 200 сверлом быстрорежущей стали P18, если стойкость сверла равна 30 мин, диаметр сверла 16 мм, подача 0,33 мм/об, глубина сверления 30 мм. Привести схемы.

Вопрос В.27. Определить мощность электродвигателя токарного станка при следующих условиях обработки заготовки из стали: диаметр заготовки 400 мм, глубина резания 3 мм, подача 1,1 мм /об, частота вращения шпинделя 120 об/мин, КПД станка 0,7. Привести схему обработки с указанием элементов режимов резания ( $v$ ,  $g$ ,  $t$ ).

Вопрос В.28. Определить скорость резания и основное время при сверлении заготовки из чугуна твердостью HB = 350 сверлом быстрорежущей стали P18, если стойкость сверла равна 30 мин, диаметр сверла 16 мм, подача 0,33 мм/об, глубина сверления 40 мм. Привести схемы

Вопрос В.29. Определить основное (машинное) время при фрезеровании в 2 прохода плоскости длиной 400 мм цилиндрической фрезой диаметром 90 мм, с подачей 16,3 мм/мин, при глубине резания 4 мм и частоте вращения фрезы – 25 об/мин

Вопрос В.30. Определить основное (машинное) время при фрезеровании в 2 прохода плоскости длиной 400 мм цилиндрической фрезой диаметром 80 мм, с подачей 16,3 мм/мин, при глубине резания 3 мм и частоте вращения фрезы – 25 об/мин

## Тесты

V1: Горячая обработка металлов

V2: Литье

I:  $KT=1$

S: Литейные сплавы должны обладать...

- + : хорошей жидкотекучестью, малой усадкой и не ликвировать
- : низкой температурой плавления, аллотропией и высокой пластичностью
- : высокой температурой плавления, анизотропией и высокой магнитной проницаемостью
- : пониженной растворимостью газов и высокой неоднородностью химического состава сплава по сечению
- : высокой скоростью охлаждения сплава и высокой газопроницаемостью

I:  $KT=1$

S: Литейная усадка при охлаждении сопровождается: ...

- + : уменьшением линейных размеров
- : увеличением линейных размеров отливки
- : уменьшением прибыли
- : увеличением пористости
- : уменьшением скорости охлаждения

I:  $KT=1$

S: Величина литейной усадки для цветных металлов: ...

- + : 1,3 - 1,8 %
- : 1 %
- : 3 - 4 %
- : 1,6 %
- : 5 - 8 %

I:  $KT=1$

S: Формовочная и стержневая смеси должны ...

- + : иметь хорошую газопроницаемость
- : не пропускать газ
- : обладать хорошей жидкотекучестью
- : не ликвировать

I:  $KT=1$

S: При машинной формовке механизмируют ...

- + : напоянение опоко формовочной смесью и ее уплотнение
- : удаление формовочной смеси из опоко
- : удаление смеси и стержней из формы
- : разборку моделей и стержневых ящикоко
- : сборку и транспортировку моделей к месту заливки

I:  $KT=1$

S: Оптимальная температура заливки стали в форму ...

- + : 1390-1550 градусов Цельсия
- : 1220-1400 градусов Цельсия
- : 690-730 градусов Цельсия
- : 900-800 градусов Цельсия

I:  $KT=1$

S: Оптимальная температура чугуна при заливке в форму...

- + : 1200-1400 градусов Цельсия

- : 1050-1200 градусов Цельсия
- : 690-730 градусов Цельсия
- : 800-850 градусов Цельсия
- : 1390-1550 градусов Цельсия

I: КТ=1

S: Для исправления брака отливок применяется ...

- +: наплавка, заварка, заделка замазками
- : покраска, очистка, закалка
- : закалка, отпуск, цементация

I: КТ=1

S: Стальные отливки перед чугунами имеют преимущества...

- : твердость и ударная вязкость ниже требуемой величины
- +: выше прочность, меньше вес, легче исправлять дефекты
- : химический состав более однородный

I: КТ=1

S: Недостатки литейных свойств стали ...

- +: низкая жидкотекучесть, высокая температура плавления, большая усадка, и значительная ликвация
- : высокая жидкотекучесть, высокая температура плавления и образование пригара
- : высокая жидкотекучесть, низкая температура плавления, отсутствие пригара

I: КТ=1

S: Техника безопасности при изготовлении отливок ...

- +: не брать отливку в руки, не проверив остыла ли она
- : не брать отливку в руки в брезентовых перчатках с дефектами
- : не брать отливку в руки без брезентовых перчаток

I: КТ=1

S: Сваркой называется процесс получения ...

- +: неразъемных соединений металлических изделий за счет использования межмолекулярных и межатомных сил сцепления в результате их нагрева до температуры плавления
- : неразъемных соединений за счет диффузии расплавленного припоя в поверхностный слой основного металла
- : монолитного соединения с межатомными связями в результате нагрева соединяемых металлов ниже температуры их плавления

I: КТ=1

S: Современные способы сварки классифицируют в зависимости от состояния металла при сварке...

- +: плавлением и давлением
- : магнетизмом и полиморфизмом
- : магнитным превращением и структурным преобразованием

I: КТ=1

S: Современные виды сварки классифицируют по виду энергии для нагрева

свариваемых частей на сварку ...

- + : электрическую, механическую, химическую, лучевую
- : электрическую, физическую, технологическую, литейную
- : механическую, электрошлаковую, гелиосварку, кузнечную, пластическую

I: КТ=1

S: К группе электрических способов относится сварка: ...

- + : дуговая, контактная, электрошлаковая, индукционная, плазменная
- : электродуговая, термитная, газовая, кузнечная, трением
- : давлением, трением, контактная, взрывом, ультразвуком
- : плазменная, электрошлаковая, лазерным лучом, солнечным лучом (гелиосварка)

I: КТ=1

S: К группе химических способов относятся следующие виды сварки ...

- + : газовая, термитная
- : электронно-лучевая, солнечным лучом
- : горновая и лазерным лучом
- : экзотермическая, пламенная

I: КТ=1

S: К группе механических способов сварки относятся ...

- + : горновая (кузнечная), холодная давлением, трением, ультразвуком, взрывом
- : горячая давлением, экзотермическая
- : холодная давлением и лазерным лучом
- : холодная давлением и солнечным лучом

I: КТ=1

S: К группе лучевых способов сварки относятся ...

- + : электронно-лучевая, лазерным лучом, солнечным лучом (гелиосварка)
- : экзотермический нагрев и сжатие
- : контактный нагрев и сжатие

I: КТ=1

S: Сварка плавлением - это нагрев основного и присадочного металла до расплавленного состояния, с образованием сварочной ванны, которая после удаления

источника нагрева ...

- + : создает, затвердевая, сварной шов, соединяющий свариваемые поверхности в одно целое
- : создает при охлаждении хорошо образованную механическую смесь кристаллов
- : создает при охлаждении твердые растворы замещения
- : создает при охлаждении твердые растворы внедрения

I: КТ=1

S: Классификация способов дуговой сварки зависит от способа включения в сварочную цепь основного и присадочного металла. В связи с чем различают ...

- + : сварку неплавящимся электродом (способ Бенардоса Н.Н.), плавящимся

электродом (способ Славянова Н.Г.), плавящимися электродами с использованием  
трехфазной дуги

-: ручную дуговую сварку, автоматическую и полуавтоматическую дуговую сварку в цепи основного и присадочного металла

-: электрошлаковую сварку, в цепи автоматической системы управления дуговой сварки

I: КТ=1

S: Сварочная дуга - это мощный электрический разряд в газах с выделением значительного количества...

+: тепла и света

-: света и ионов

-: тепла и электронов

I: КТ=1

S: Для нагрева катода, анода и возбуждения электронной эмиссии под воздействием электромагнитного поля производят ...

+: кратковременное короткое замыкание с последующим отрывом электрода от изделия

-: длительное короткое замыкание без отрыва электрода от изделия

-: кратковременное короткое замыкание без отрыва электрода от изделия

-: длительное короткое замыкание с отрывом электрода от изделия

I: КТ=1

S: К основным параметрам, характеризующим свойства дуги относятся ...

+: напряжение дуги, ток дуги, длина дуги

-: длина дуги, напряжение сети, ток дуги

-: ток сети, длина дуги, напряжение сети

-: ток источника, напряжение сети, длина обметки

I: КТ=1

S: Статическая вольтамперная характеристика дуги имеет ...

+: падающую, жесткую и возрастающую часть характеристики

-: только падающую

-: только жесткую

-: только возрастающую

I: КТ=1

S: Дуга с падающей вольтамперной характеристикой ...

+: малоустойчива, и имеет ограниченное применение

-: устойчива, но не имеет ограниченного применения

-: устойчива, но имеет ограниченное применение

I: КТ=1

S: Дуга с жесткой вольтамперной характеристикой - это дуга при которой ...

+: напряжение на дуге не зависит от силы сварочного тока, имеет широкое применение при ручной дуговой сварке

-: напряжение на дуге зависит от силы сварочного тока, не имеет широкого применения при ручной дуговой сварке

-: напряжение на дуге зависит от напряжения сети, не имеет широкого при-



менения при ручной дуговой сварке

I: КТ=1

S: Дуга с возрастающей характеристикой применяется ...

+: для автоматической сварки под флюсом плавящимся электродом

-: для дуговой ручной сварки неплавящимся электродом

-: для ручной дуговой сварки плавящимся электродом

-: для автоматической сварки с помощью шлангового полуавтомата

I: КТ=1

S: Сварочная дуга состоит из частей ...

+: катодной, анодной и столба

-: только катодной

-: только анодной

-: только столба

I: КТ=1

S: Температура столба дуги составляет ... градусов Цельсия

+: 5500 - 7800

-: 2000 - 5500

-: 7500 - 9000

-: 9000 - 10000

I: КТ=1

S: Оптимальная длина дуги при сварке стальным электродом равна ...

+: 3 - 6 мм

-: 6 - 7 мм

-: 7 - 8 мм -: 8 - 9 мм

I: КТ=1

S: Источниками тока для создания дуги являются ...

+: сварочные трансформаторы, генераторы, осцилляторы и выпрямители

-: сварочные преобразователи, электродвигатели и генераторы

-: сварочные трансформаторы, преобразователи и электродвигатели

-: сварочные генераторы, преобразователи, выпрямители и электродвигатели

I: КТ=1

S: Для дуговой сварки постоянным током применяют ...

+: сварочные генераторы и выпрямители

-: сварочные генераторы и преобразователи

-: сварочные генераторы и трансформаторы

I: КТ=1

S: Для дуговой сварки переменным током применяют ...

+: сварочные трансформаторы, осцилляторы

-: сварочные генераторы

-: сварочные селеновые выпрямители

-: сварочные преобразователи

I: КТ=1

S: К источникам сварочного тока при ручной электродуговой сварке предъявляются следующие требования ...

+: напряжение зажигания дуги должно быть безопасным и не превышать для

источников переменного тока - 50-70 В, постоянного тока-40-60 В

-: напряжение холостого хода должно быть безопасным и не превышать - 120 В для источников переменного тока, и 100 В - постоянного тока

-: величина напряжения холостого хода должна быть безопасной и равной 30-36 В для источников переменного и постоянного токов

I:  $KT=1$

S: К источникам сварочного тока при ручной дуговой сварке предъявляются следующие основные требования ...

-: внешняя характеристика должна быть жесткой

+: внешняя вольтамперная характеристика источника должна быть крутопадающей

-: внешняя вольтамперная характеристика источника должна быть падающей

I:  $KT=1$

S: К источникам сварочного тока при ручной дуговой сварке предъявляются следующие основные требования ...

+: сварочный ток, должен регулироваться диапазоне от 80 до 300 А

-: большой сварочный ток  $> 500$  А

-: малый сварочный ток  $< 10$  А

I:  $KT=1$

S: К источникам сварочного тока при ручной дуговой сварке предъявляются следующие требования ...

+: горение дуги должно быть устойчивым, а время восстановления напряжения дуги от короткого замыкания до момента устойчивого горения не должно превышать 0,05 с

-: горение дуги может быть неустойчивым, а время восстановления напряжения дуги от короткого замыкания до момента зажигания составлять не более 18-20

с

-: горение дуги может быть устойчивым, а время восстановления напряжения дуги от короткого замыкания до момента зажигания составлять не более 5-10

с

I:  $KT=1$

S: Сварочные трансформаторы с дроссельными обмотками снижают напряжение сети 220/380 В до напряжения холостого хода 60-80 В и создают крутопадающую вольтамперную характеристику при помощи дроссельной

(реактивной)

обмотки, которая подключается ...

+: последовательно с дугой и вторичной обмоткой

-: параллельно дуге и вторичной обмотке

-: последовательно с дугой и первичной обмоткой

I:  $KT=1$

S: С увеличением воздушного зазора между подвижной и неподвижной ча-

стью сердечника дросселя, самоиндукция дросселя, зависящая от магнитного пото-

ка сердечника, уменьшается, а напряжение на дуге и сварочный ток ...

+: увеличиваются

-: уменьшаются

-: становятся равными

I:  $KT=1$

S: Во время прохождения сварочного тока по дроссельной обмотке в его витках индуцируется ЭДС самоиндукции, имеющая направление...

+: противоположное направлению основной ЭДС трансформатора

-: совпадающее с направлением основной ЭДС трансформатора

-: не совпадающее с направлением основной ЭДС

I:  $KT=1$

S: Трансформаторы с магнитным рассеиванием магнитных потоков имеют первичную и вторичную обмотки, размещенные на сердечнике с возможностью

изменения расстояния между ними, при этом с увеличением расстояния между ни-

ми...

+: магнитные потоки рассеивания увеличиваются, а ток уменьшается

-: магнитные потоки рассеивания уменьшаются, а ток увеличивается

-: магнитные потоки рассеивания уменьшаются, и ток уменьшается

I:  $KT=1$

S: Трансформаторы с магнитным рассеиванием магнитных потоков имеют первичную и вторичную обмотки, размещенные на сердечнике с возможностью

изменения расстояния между ними, при этом с уменьшением расстояния между

ними...

+: магнитные потоки рассеивания уменьшаются, а ток увеличивается

-: магнитные потоки рассеивания увеличиваются, а ток уменьшается

-: магнитные потоки рассеивания уменьшаются и ток уменьшается

-: магнитные потоки рассеивания увеличиваются и ток увеличивается

I:  $KT=1$

S: Крутопадающая внешняя характеристика сварочного генератора создается размагничиванием основного магнитного потока, произведенного обмоткой воз-

буждения, подключенной параллельно или независимо от основных щеток якоря

магнитным потоком, последовательной (сериестной) обмотки возбуждения, направленной противоположно, при этом сварочный ток увеличивается с ...

+: увеличением тока возбуждения в параллельной обмотке с помощью реостата

-: уменьшением тока возбуждения в параллельной обмотке с помощью реостата

-: изменением числа витков в параллельной и серийной обмотках

I: КТ=1

S: Ручную дуговую сварку по методу Славянова осуществляют ...

+: стальными электродами диаметром 1,6-12 мм, длиной 150-450 мм с покрытием

-: графитовыми электродами диаметром 6-30 мм, длиной 200-300 мм

-: голыми стальными электродами диаметром 1-6 мм, длиной 150-450 мм

I: КТ=1

S: Покрытия на электродах применяются для ...

+: повышения устойчивости горения дуги, защиты расплавленного металла от взаимодействия с воздухом, получения металла специального состава и свойств

-: получения шлака и газа, раскисления элементов, входящих в электродный металл, создания оксидов углерода, водорода

-: получения сварочной ванны, в которой они отбирают кислород от оксидов железа, образуя нерастворимые оксиды других элементов, всплывающих в шлак

I: КТ=1

S: Электроды с покрытием по назначению подразделяются на электроды для сварки сталей...

+: углеродистых (У), легированных (Л), теплоустойчивых (Т), высоколегированных (В), а также для наплавки (Н)

-: стабилизирующих, кислых, рутиловых, легирующих элементов

-: целлюлозных, щелочных, щелочноземельных, электродных стержней

I: КТ=1

S: Дуга при сварке постоянным током, когда к электроду подключен отрицательный полюс, а к изделию - положительный называется дугой ...

+: прямой полярности

-: обратной полярности

-: переменной полярности

I: КТ=1

S: Дуговая сварка может быть ...

-: в стык, нахлестку, угловой, тавровой

-: стыковой, оплавлением с механизмом сжатия

+: ручная, автоматическая, полуавтоматическая

I: КТ=1

S: Виды сварных соединений при дуговой сварке следующие ...

+: стыковые, угловые, тавровые и внахлестку

-: нижние, вертикальные, горизонтальные, потолочные

-: ручные, автоматические, полуавтоматические

I: КТ=1

S: По положению в пространстве сварные швы классифицируются на ...

+: нижние, вертикальные, горизонтальные, потолочные

-: стыковые, угловые, тавровые и внахлестку

-: ручные, автоматические, полуавтоматические

I: КТ=1

S: Температура горения дуги зависит от материала электрода и при угольных электродах на аноде и катоде она равна соответственно ... градусов Цельсия

+: 3900-3200

-: 4000-4500

-: 2700-3200

I: КТ=1

S: При сварке металлическим электродом температура дуги на аноде и катоде составляет ... градусов Цельсия...

+: 2600- 2400

-: 3000-2600

-: 3200- 3900

I: КТ=1

S: При дуговой сварке на нагревание металла используется ...

+: 60-70 % тепла

-: 80-90 % тепла

-: 50-60 % тепла

I: КТ=1

S: Дуга устойчиво горит при длине ...

+: 3-5 мм

-: 5-7 мм

-: 7-9 мм

I: КТ=1

S: Автоматическая сварка - это когда ее основные операции (зажигание дуги, подача проволоки, поддержание длины дуги, перемещение в направлении сварки)

механизированы или автоматизированы, а для защиты металла от атмосферного

воздуха в зону сварки подают ...

+: порошкообразное вещество - флюс или защитные газы

-: жидкое стекло, буру и кислород

-: стекло и азот

I: КТ=1

S: Полуавтоматическая сварка - это когда проволока подается автоматически по шлангу, флюс подается по шлангу пневматически, а ...

+: дуга перемещается вручную

-: дуга перемещается механическим устройством

-: дуга перемещается пневматическим оборудованием

-: дуга перемещается гидравлическим механизмом

I: КТ=1

S: Автоматическая сварка по сравнению с ручной имеет следующие преимущества ...

+: лучшие условия труда и качество шва, производительность увеличивается в 5-25 раз, более низкий расход металла

-: требования к чистоте свариваемых кромок более низкие

-: легко варятся потолочные швы

I:  $KT=1$

S: Сущность электрошлаковой сварки заключается в том, что расплавление свариваемых кромок производится ...

+: за счет теплоты расплавленного электрическим током флюса

-: за счет теплоты при прохождении через них электрического тока

-: 3 за счет теплоты от воздействия кислородом или азотом на дугу

I:  $KT=1$

S: Сущность дуговой сварки в среде защитных газов заключается в том, что в зону дуги между свариваемым изделием и плавящимся или неплавящимся элек-

тродом через сопло горелки подается струя ...

+: аргона, гелия или углекислого газа с активными газами

-: кислорода, азота, водорода и озона

-: окиси углерода, азота, аммиака, метана, паров бензина

-: аргона, паров бензина, паров воды

I:  $KT=1$

S: Сущность контактной сварки основывается ...

+: на разогреве изделий теплом от действия электрического тока и механическом сжатии

-: на разогреве в муфельной печи свариваемых изделий с последующим механическим сжатием

-: на разогреве изделий газовой горелкой и последующим сжатии

-: на разогреве изделий дугой с последующим механическим сжатием

I:  $KT=1$

S: Виды контактной сварки ...

+: стыковая, точечная, шовная

-: дуговая, шлаковая, в среде защитных газов

-: нижняя, верхняя, вертикальная

I:  $KT=1$

S: Основные виды стыковой сварки ...

+: методом сопротивления и методом оплавления

-: методом напряжения и методом сопротивления

-: методом оплавления и методом напряжения

I:  $KT=1$

S: Газовая сварка - это нагрев кромок основного металла и присадочного материала пламенем горючих газов ...

+: сжигаемых в горелках в смеси с кислородом

-: сжигаемых в муфельных печах в смеси с кислородом

-: сжигаемых в нагревательных колодцах в смеси с кислородом

I:  $KT=1$

S: В качестве горючих газов применяют ...

+: ацетилен, пропан, водород, метан, пары бензина, природный газ, коксовый газ

-: кислород, ацетилен, водород, природные газы, метан

-: озон, углекислый газ, бутан, пропан, метан, природный газ

I: КТ=1

S: Кислород получают путем сжижения при температуре - 194,5 градусов Цельсия ...

+: воздуха

-: углекислого газа

-: метана

-: коксового (доменного) газа

I: КТ=1

S: Кислородный баллон емкостью 40 л при давлении 15 МПа вмещает ...

+: 6000 л кислорода

-: 4000 л кислорода

-: 8000 л кислорода

-: 10000 л кислорода

I: КТ=1

S: Кислородный редуктор служит для снижения давления кислорода, подаваемого из баллона, до рабочей величины, равной...

+: 0,2 - 0,4 МПа при сварке; 1,2 - 1,4 МПа при резке

-: 1 - 2 МПа при сварке; 3 - 4 МПа при резке

-: 3 - 6 МПа при сварке; 4 - 8 МПа при резке

-: 1,2 - 1,4 МПа при сварке; 1,6 - 2,0 МПа при резке

I: КТ=1

S: 1 кг технического карбида кальция выделяется при взаимодействии с водой ...

+: 230-300 л ацетилена

-: 500-700 л ацетилена

-: 300-400 л ацетилена

-: 100-200 л ацетилена

I: КТ=1

S: В зависимости от соотношения кислорода и ацетилена, поступающих из горелки, различают 3 основных вида пламени ...

+: нормальное, окислительное и науглераживающее

-: нормальное, кислое, науглероживающее

-: восстановительное, окислительное, науглероживающее

I: КТ=1

S: Нормальное ацетиленокислородное пламя - это такое пламя, когда на 1 объем ацетилена приходится ...

+: 1,1-1,2 объема кислорода

-: 0,8-0,9 объема кислорода

-: 1,2-1,5 объема кислорода

-: 1,5-1,6 объема кислорода

I: КТ=1

S: Окислительное ацетиленокислородное пламя - это пламя в котором имеется ...

- + : избыток кислорода
- : избыток ацетилена
- : избыток воздуха
- : недостаток кислорода

I: КТ=1

S: Науглероживающее пламя - это пламя в котором есть ...

- + : избыток ацетилена
- : избыток кислорода
- : избыток воздуха

I: КТ=1

S: Ацетиленокислородное пламя состоит из ...

- + : трех зон: ярко очерченного ядра (1000 градусов Цельсия), восстановительной зоны (3050 - 3150 градусов Цельсия) и факела (1200 градусов Цельсия)
- : четырех зон: ярко очерченного ядра (1000 градусов Цельсия), восстановительной зоны (2000-3000 градусов Цельсия), сварочной зоны (3150 градусов Цельсия ) и факела (1200 градусов Цельсия )
- : двух зон: восстановительной (2000-3000 градусов Цельсия) и факела (1200 градусов Цельсия )

I: КТ=1

S: Различают следующие основные способы газовой сварки ...

- + : левый и правый, причем при правом пламя движется слева направо и направлено на готовый шов, что обеспечивает более глубокий провар, поэтому его применяют для сварки металлов толщиной более 5 мм
- : только левый для сварки металлов толщиной больше 5 мм
- : только правый для сварки металлов толщиной менее 5 мм

I: КТ=1

S: Сущность процесса пайки заключается в том, что до плавления доводят ...

- + : припой
- : присадочные материалы
- : кромки изделия

V2: Обработка металлов резанием

I: КТ=1

S: Какие металлорежущие станки используются в единичном производстве

- + : Универсальные
- : специализированные
- : специальные

I: КТ=1

S: Какие металлорежущие станки используют в серийном производстве

- + : специализированные
- : универсальные
- : специальные

I: КТ=1

S: Какие металлорежущие станки используют в массовом производстве

- + : специальные



- : универсальные
- : специализированные

I: КТ=1

S: Какие металлорежущие станки используют для обработки вращающихся поверхностей заготовки

- +: токарно-винторезные
- : фрезерные
- : долбежные
- : строгальные

I: КТ=1

S: Какие металлорежущие станки используют для обработки отверстий

- +: сверлильные
- : токарные
- : фрезерные
- : долбежные

I: КТ=1

S: Какие металлорежущие станки используют для обработки плоскостей, канавок и нарезания зубчатых колес методом копирования

- +: фрезерные
- : сверлильные
- : протяжные
- : токарно-винторезные

I: КТ=1

S: Какие металлорежущие станки применяют для обработки вертикальных и наклонных плоскостей

- +: строгальные
- : токарно-винторезные
- : сверлильные
- : протяжные

I: КТ=1

S: Какие металлорежущие станки используют для чистовых и отделочных операций :

- : фрезерные
- : строгальные
- : долбежные

I: КТ=1

S: Марка сверлильного станка

- +: 2A150
- : 16K20
- : 1K62
- : 6P862

I: КТ=1

S: Марка фрезерного станка

- +: 6P82
- : 1K62

-: 2A150

-: 16K20

I: КТ=1

S: Марка токарно-винторезного станка

+: 16K20

-: 6P82

-: P862

I: КТ=1

S: На токарно-винторезном станке 1K62 можно обрабатывать деталь диаметром не более

+: 400 мм

-: 110 мм

-: 300 мм

-: 200 мм

I: КТ=1

S: В патрон сверлильного станка 2A150 можно установить сверло диаметром не более

+: 50 мм

-: 75 мм

-: 100 мм

-: 125 мм

I: КТ=1

S: При точении конструкционных материалов на токарно-винторезных станках применяют

+: токарные резцы

-: сверла

-: фрезы

-: протяжки

I: КТ=1

S: При обработке конструкционных материалов на фрезерных станках используют

+: фрезы

-: токарные резцы

-: протяжки

-: развертки

I: КТ=1

S: При обработке конструкционных материалов на протяжных станках используют

+: протяжки

-: сверла

-: фрезы

-: развертки

I: КТ=1

S: При обработке конструкционных материалов на шлифовальных станках используют

+: шлифовальные круги

-: фрезы

-: диски

-: зенкеры

I:  $KT=1$

S: Наиболее частое значения переднего угла токарного резца составляет

+:  $-5 \dots +20$

-:  $45 \dots 50$

-:  $60 \dots 90$

I:  $KT=1$

S: Глубина резания – это

+: слой металла, снимаемый с заготовки за один проход токарного резца

-: величина перемещения режущей кромки инструмента относительно заготовки в направлении подачи за один оборот заготовки

-: расстояние между обрабатываемой и обработанной поверхностями.

I:  $KT=1$

S: Стойкостью режущего инструмента называется:

+: время его работы между переточками при определенном режиме резания

-: величина износа по задней поверхности резца

-: величина износа по передней поверхности резца

I:  $KT=1$

S: Наростом при точении называют

+: плотное скопление частиц металла, прочно укрепляющееся на передней поверхности резца

-: наличие на поверхности обрабатываемой заготовки литейной корки

-: увеличение толщины стружки с увеличением глубины резания

I:  $KT=1$

S: Коэффициент усадки стружки – это отношение пути резца по обработанной поверхности к длине

+: стружки

-: заготовки

-: главной режущей кромки резца

I:  $KT=1$

S: Процесс резания – это процесс последовательного упругого и пластического деформирования

+: срезанного слоя металла

-: режущей кромки резца

-: тела резца

I:  $KT=1$

S: Припуском на обработку резанием при точении называется

+: слой металла удаляемый с заготовки

-: разрешенный интервал колебания размеров

-: номинальный размер детали

I:  $KT=1$

S: Передним углом токарного резца называется

- + : угол между передней поверхностью резца и плоскостью, перпендикулярной к плоскости резания
- : угол между проекцией главной режущей кромки на основную плоскость и направлением подачи
- : угол между проекцией вспомогательной режущей кромки на основную плоскость и направлением, обратным направлению подачи

### Задания к расчетно-графическим работам

<b>Электросварка Вариант 1</b> Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 7 Длина шва, м – 3,5 Материал – 18ХГТ Предел прочности, МПа – 470	<b>Электросварка Вариант 2</b> Тип шва – С 18 Толщина детали, мм – 8 Длина шва, м – 8 Материал – ВСт 4 Предел прочности, МПа – 550	<b>Электросварка Вариант 3</b> Тип шва – С2 Толщина детали, мм – 3 Длина шва, м – 8 Материал – ВСт4 Предел прочности, МПа – 550
<b>Газосварка</b> Тип шва – С 4 Толщина детали, мм – 4,5 Длина шва, м – 3,7 Материал – 35 Предел прочности, МПа – 540  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b> Тип шва – У 6 Толщина детали, мм – 4,7 Длина шва, м – 2 Материал – 15 ГС Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b> Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 4 Материал – 38ХГН Предел прочности, МПа – 700  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 4</b> Тип шва – Т7 Толщина детали, мм - 3 Длина шва, м – 2,1 Материал – 10 Предел прочности, МПа – 500	<b>Электросварка Вариант 5</b> Тип шва – У6 Толщина детали, мм - 12 Длина шва, м – 2 Материал – 10 ГС Предел прочности, МПа – 500	<b>Электросварка Вариант 6</b> Тип шва – У5 Толщина детали, мм -8, 4 Длина шва, м – 8 Материал – Ст5пс Предел прочности, МПа – 550
<b>Газосварка</b> Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 4,1 Длина шва, м – 5 Материал – 20ХН Предел прочности, МПа – 500  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b> Тип шва – Т6 Толщина детали, мм - 4 Длина шва, м – 4 Материал – 35 Предел прочности, МПа – 540  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b> Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 7,5 Длина шва, м – 5 Материал – 38ХГН Предел прочности, МПа – 700  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 7</b> Тип шва – С18 Толщина детали, мм – 5,1 Длина шва, м – 2 Материал – 20ХН Предел прочности, МПа – 800	<b>Электросварка Вариант 8</b> Тип шва – Т 8 Толщина детали, мм - 15 Длина шва, м – 4 Материал – 40Х Предел прочности, МПа – 1000	<b>Электросварка Вариант 9</b> Тип шва – У 4 Толщина детали, мм – 4,8 Длина шва, м – 2,1 Материал – 45 Предел прочности, МПа – 610
<b>Газосварка</b> Тип шва – С 18 Толщина детали, мм - 8	<b>Газосварка</b> Тип шва – С 2 Толщина детали, мм - 5	<b>Газосварка</b> Тип шва – Т 6 Толщина детали, мм - 8

Длина шва, м – 18 Материал – 10 Предел прочности, МПа – 340  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Длина шва, м – 4 Материал – 25 Предел прочности, МПа – 400  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Длина шва, м – 2,5 Материал – 15ГС Предел прочности, МПа – 610  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 10</b>  Тип шва – С 18 Толщина детали, мм – 8 Длина шва, м – 11 Материал – 45 Предел прочности, МПа – 400	<b>Электросварка Вариант 11</b>  Тип шва – С 2 Толщина детали, мм – 3 Длина шва, м – 3 Материал – 20Г Предел прочности, МПа – 500	<b>Электросварка Вариант 12</b>  Тип шва – У5 Толщина детали, мм – 8,4 Длина шва, м – 2,4 Материал – 18ХГТ Предел прочности, МПа – 550
<b>Газосварка</b>  Тип шва – У6 Толщина детали, мм – 4,7 Длина шва, м – 3,8 Материал – 45 Предел прочности, МПа – 510  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 5,5 Длина шва, м – 11 Материал – сталь 20 Предел прочности, МПа – 440  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 7,5 Длина шва, м – 3,1 Материал – 15ГС Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 13</b>  Тип шва – У8 Толщина детали, мм – 4,6 Длина шва, м – 4,8 Материал – 20Х Предел прочности, МПа – 510	<b>Электросварка Вариант 14</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 2,7 Длина шва, м – 2,6 Материал – 40Х Предел прочности, МПа – 600	<b>Электросварка Вариант 15</b>  Тип шва – Т3 Толщина детали, мм – 4,6 Длина шва, м – 5,6 Материал – А30 Предел прочности, МПа – 520
<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 8,3 Длина шва, м – 2,9 Материал – 20ХН Предел прочности, МПа – 500  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 3,5 Материал – 25 Предел прочности, МПа – 410  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С2 Толщина детали, мм – 8 Длина шва, м – 2,3 Материал – 38ХГН Предел прочности, МПа – 400  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 16</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 4.1 Длина шва, м – 6,5 Материал – 35 Предел прочности, МПа – 540	<b>Электросварка Вариант 17</b>  Тип шва – У9 Толщина детали, мм – 7,6 Длина шва, м – 4,6 Материал – 15ГС Предел прочности, МПа – 480	<b>Электросварка Вариант 18</b>  Тип шва – У10 Толщина детали, мм – 4,5 Длина шва, м – 7,8 Материал – 38ХГН Предел прочности, МПа – 550
<b>Газосварка</b>  Тип шва – С18 Толщина детали, мм – 5,1 Длина шва, м – 11	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С2 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 2	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 12 Длина шва, м – 3.7

Материал – 15 Предел прочности, МПа – 400  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Материал – 20Г Предел прочности, МПа – 460  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Материал – ВСт4 Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 19</b>  Тип шва – У 6 Толщина детали, мм – 4,3 Длина шва, м – 2,8 Материал – 35 Предел прочности, МПа – 500	<b>Электросварка Вариант 20</b>  Тип шва – С 8 Толщина детали, мм – 8 Длина шва, м – 1,8 Материал – Сталь 20 Предел прочности, МПа – 550	<b>Электросварка Вариант 21</b>  Тип шва – Т 6 Толщина детали, мм – 7 Длина шва, м – 3 Материал – 15ГС Предел прочности, МПа – 480
<b>Газосварка</b>  Тип шва – У 7 Толщина детали, мм – 11,5 Длина шва, м – 3 Материал – 20Г Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – У 4 Толщина детали, мм – 2,5 Длина шва, м – 9 Материал – 30 Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С 4 Толщина детали, мм – 4,5 Длина шва, м – 6,5 Материал – 10Г2СД Предел прочности, МПа – 540  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 22</b>  Тип шва – Т 7 Толщина детали, мм – 8 Длина шва, м – 2,1 Материал – 20ХН Предел прочности, МПа – 500	<b>Электросварка Вариант 23</b>  Тип шва – С 8 Толщина детали, мм – 11 Длина шва, м – 1,5 Материал – Сталь 25 Предел прочности, МПа – 540	<b>Электросварка Вариант 24</b>  Тип шва – С 2 Толщина детали, мм – 8 Длина шва, м – 2,8 Материал – 38ХТН Предел прочности, МПа – 400
<b>Газосварка</b>  Тип шва – С 4 Толщина детали, мм – 5,5 Длина шва, м – 2 Материал – 10Г2СД Предел прочности, МПа – 540  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т 6 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 2,8 Материал – 35 Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 5 Длина шва, м – 4,5 Материал – 40Х Предел прочности, МПа – 700  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 25</b>  Тип шва – У6 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 2 Материал – 18ХГТ Предел прочности, МПа – 500	<b>Электросварка Вариант 26</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 14 Длина шва, м – 3,5 Материал – А30 Предел прочности, МПа – 520	<b>Электросварка Вариант 27</b>  Тип шва – У 7 Толщина детали, мм – 10 Длина шва, м – 2,5 Материал – 20Г Предел прочности, МПа – 480
<b>Газосварка</b>  Тип шва – С18 Толщина детали, мм – 5 Длина шва, м – 12	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С2 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 4	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 12 Длина шва, м – 3

Материал – 15 Предел прочности, МПА – 400  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Материал – 20Г Предел прочности, МПА – 460  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Материал – БСТ4 Предел прочности, МПА – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 28</b>  Тип шва – С9 Толщина детали, мм – 2 Длина шва, м – 10 Материал – БСт2пс Предел прочности, МПА – 380	<b>Электросварка Вариант 29</b>  Тип шва – С7 Толщина детали, мм – 2 Длина шва, м – 5 Материал – БСт2пс Предел прочности, МПА – 380	<b>Электросварка Вариант 30</b>  Тип шва – У5 Толщина детали, мм – 2 Длина шва, м – 7 Материал – БС2кп Предел прочности, МПА – 420
<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 5 Длина шва, м – 14,5 Материал – 15ГС Предел прочности, МПА – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 7 Длина шва, м – 10 Материал – 15ГС Предел прочности, МПА – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 6 Длина шва, м – 12 Материал – 15ГС Предел прочности, МПА – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 31</b>  Тип шва – С9 Толщина детали, мм – 2,5 Длина шва, м – 9 Материал – 15Х Предел прочности, МПА – 540	<b>Электросварка Вариант 32</b>  Тип шва – С7 Толщина детали, мм – 2,5 Длина шва, м – 6 Материал – 20Х Предел прочности, МПА – 540	<b>Электросварка Вариант 33</b>  Тип шва – У5 Толщина детали, мм – 2,5 Длина шва, м – 8 Материал – 20ХГСА Предел прочности, МПА – 540
<b>Газосварка</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 10,3 Материал – Сталь 15 Предел прочности, МПА – 380  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 3 Длина шва, м – 9 Материал – Сталь 15 Предел прочности, МПА – 380  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 7 Длина шва, м – 2 Материал – Сталь 15 Предел прочности, МПА – 380  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 34</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 7 Длина шва, м – 1 Материал – сталь 08 Предел прочности, МПА – 500	<b>Электросварка Вариант 35</b>  Тип шва – У7 Толщина детали, мм – 7 Длина шва, м – 15 Материал – сталь 08 Предел прочности, МПА – 500	<b>Электросварка Вариант 36</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 7 Длина шва, м – 5 Материал – сталь 10 Предел прочности, МПА – 480
<b>Газосварка</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 8 Длина шва, м – 9,2	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 5 Длина шва, м – 8	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 7

Материал – Сталь 35 Предел прочности, МПа – 540  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Материал – Сталь 35 Предел прочности, МПа – 540  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Материал – Сталь 35 Предел прочности, МПа – 540  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 37</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 8 Длина шва, м – 3,5 Материал – БСт5сп Предел прочности, МПа – 380	<b>Электросварка Вариант 38</b>  Тип шва – У7 Толщина детали, мм – 7,5 Длина шва, м – 14 Материал – БСт5сп Предел прочности, МПа – 380	<b>Электросварка Вариант 39</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 8 Длина шва, м – 4,5 Материал – 15 Предел прочности, МПа – 500
<b>Газосварка</b>  Тип шва – У7 Толщина детали, мм – 10 Длина шва, м – 5 Материал – Сталь 20ХН Предел прочности, МПа – 800  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – У7 Толщина детали, мм – 8 Длина шва, м – 3 Материал – Сталь 20ХН Предел прочности, МПа – 800  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – У7 Толщина детали, мм – 7 Длина шва, м – 2,5 Материал – Сталь 20ХН Предел прочности, МПа – 800  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 40</b>  Тип шва – С9 Толщина детали, мм – 3 Длина шва, м – 8 Материал – 9Х Предел прочности, МПа – 550	<b>Электросварка Вариант 41</b>  Тип шва – С7 Толщина детали, мм – 3 Длина шва, м – 7 Материал – 9Х Предел прочности, МПа – 500	<b>Электросварка Вариант 42</b>  Тип шва – У5 Толщина детали, мм – 3 Длина шва, м – 9 Материал – 20А Предел прочности, МПа – 420
<b>Газосварка</b>  Тип шва – С2 Толщина детали, мм – 3 Длина шва, м – 10 Материал – Сталь 18ХГТ Предел прочности, МПа – 1000  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С2 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 9 Материал – Сталь 18ХГТ Предел прочности, МПа – 1000  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С2 Толщина детали, мм – 5 Длина шва, м – 8 Материал – Сталь 18ХГТ Предел прочности, МПа – 1000  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 43</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 7,5 Длина шва, м – 2 Материал – 25 Предел прочности, МПа – 460	<b>Электросварка Вариант 44</b>  Тип шва – У7 Толщина детали, мм – 7,5 Длина шва, м – 14 Материал – 30 Предел прочности, МПа – 500	<b>Электросварка Вариант 45</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 7,5 Длина шва, м – 4,5 Материал – 30 Предел прочности, МПа – 500
<b>Газосварка</b>  Тип шва – У4 Толщина детали, мм – 3 Длина шва, м – 4	<b>Газосварка</b>  Тип шва – У4 Толщина детали, мм – 5 Длина шва, м – 5	<b>Газосварка</b>  Тип шва – У4 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 6



Материал – ВСт4 Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Материал – ВСт4 Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Материал – ВСт4 Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 46</b>  Тип шва – У6 Толщина детали, мм – 3,5 Длина шва, м – 7 Материал – 05кп Предел прочности, МПа – 230	<b>Электросварка Вариант 47</b>  Тип шва – С12 Толщина детали, мм – 3,5 Длина шва, м – 8 Материал – 20 Предел прочности, МПа – 460	<b>Электросварка Вариант 48</b>  Тип шва – С17 Толщина детали, мм – 3,5 Длина шва, м – 10 Материал – 25 Предел прочности, МПа – 460
<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 6,7 Длина шва, м – 3 Материал – БСт4 Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 7 Длина шва, м – 4,5 Материал – БСт4 Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 5,5 Длина шва, м – 3 Материал – БСт4 Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 49</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 8,5 Длина шва, м – 4 Материал – 15ХГС Предел прочности, МПа – 550	<b>Электросварка Вариант 50</b>  Тип шва – У7 Толщина детали, мм – 8,5 Длина шва, м – 11 Материал – 17ХГС Предел прочности, МПа – 550	<b>Электросварка Вариант 51</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 8,5 Длина шва, м – 7 Материал – 12ХН2 Предел прочности, МПа – 540
<b>Газосварка</b>  Тип шва – У7 Толщина детали, мм – 10 Длина шва, м – 4 Материал – Сталь 20ХН Предел прочности, МПа – 800  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С4 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 2,5 Материал – Сталь 20ХН Предел прочности, МПа – 800  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С4 Толщина детали, мм – 14 Длина шва, м – 6,2 Материал – Сталь 20ХН Предел прочности, МПа – 800  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 53</b>  Тип шва – Т3 Толщина детали, мм – 2,5 Длина шва, м – 12 Материал – Сталь А20 Предел прочности, МПа – 500	<b>Электросварка Вариант 54</b>  Тип шва – С11 Толщина детали, мм – 12,5 Длина шва, м – 2,5 Материал – Сталь 15ГС Предел прочности, МПа – 480	<b>Электросварка Вариант 55</b>  Тип шва – С15 Толщина детали, мм – 8 Длина шва, м – 4,5 Материал – Сталь 25 Предел прочности, МПа – 460
<b>Газосварка</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 8 Длина шва, м – 9,2	<b>Газосварка</b>  Тип шва – У4 Толщина детали, мм – 5 Длина шва, м – 4	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 3 Длина шва, м – 2,9

Материал – Сталь 35 Предел прочности, МПа – 540  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Материал – ВСт4 Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Материал – БСт4 Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 56</b>  Тип шва – С2 Толщина детали, мм – 1,5 Длина шва, м – 25 Материал – 0,8кп Предел прочности, МПа – 330	<b>Электросварка Вариант 57</b>  Тип шва – С2 Толщина детали, мм – 1,8 Длина шва, м – 30 Материал – 0,8кп Предел прочности, МПа – 330	<b>Электросварка Вариант 58</b>  Тип шва – С2 Толщина детали, мм – 2,5 Длина шва, м – 15 Материал – 0,8кп Предел прочности, МПа – 330
<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т3 Толщина детали, мм – 5,5 Длина шва, м – 9 Материал – сталь 20Х Предел прочности, МПа – 800  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т3 Толщина детали, мм – 7,9 Длина шва, м – 11,5 Материал – сталь 20Х Предел прочности, МПа – 800  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т3 Толщина детали, мм – 9 Длина шва, м – 17,5 Материал – сталь 20Х Предел прочности, МПа – 800  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 59</b>  Тип шва – С4 Толщина детали, мм – 1,5 Длина шва, м – 6 Материал – сталь 45 Предел прочности, МПа – 560	<b>Электросварка Вариант 60</b>  Тип шва – С4 Толщина детали, мм – 3,2 Длина шва, м – 1,5 Материал – сталь 45 Предел прочности, МПа – 560	<b>Электросварка Вариант 61</b>  Тип шва – С4 Толщина детали, мм – 4,0 Длина шва, м – 2 Материал – сталь 45 Предел прочности, МПа – 560
<b>Газосварка</b>  Тип шва – У3 Толщина детали, мм – 3,5 Длина шва, м – 2 Материал – ВСт4 Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – У3 Толщина детали, мм – 5,5 Длина шва, м – 5,5 Материал – ВСт4 Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – У3 Толщина детали, мм – 6,2 Длина шва, м – 12 Материал – ВСт4 Предел прочности, МПа – 480  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 62</b>  Тип шва – С11 Толщина детали, мм – 8,2 Длина шва, м – 11 Материал – сталь 15ГС Предел прочности, МПа – 500	<b>Электросварка Вариант 63</b>  Тип шва – С11 Толщина детали, мм – 14,5 Длина шва, м – 5 Материал – сталь 15ГС Предел прочности, МПа – 500	<b>Электросварка Вариант 64</b>  Тип шва – С11 Толщина детали, мм – 32 Длина шва, м – 3,5 Материал – сталь 15ГС Предел прочности, МПа – 500
<b>Газосварка</b>  Тип шва – У7 Толщина детали, мм – 8,5 Длина шва, м – 4,5	<b>Газосварка</b>  Тип шва – У7 Толщина детали, мм – 13,5 Длина шва, м – 5,5	<b>Газосварка</b>  Тип шва – У7 Толщина детали, мм – 24 Длина шва, м – 3

Материал – сталь 30 Предел прочности, МПа – 350 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Материал – сталь 30 Предел прочности, МПа – 350 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Материал – сталь 30 Предел прочности, МПа – 350 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 65</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 14 Длина шва, м – 6,7 Материал – 15Х Предел прочности, МПа – 450	<b>Электросварка Вариант 66</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 8,5 Длина шва, м – 14 Материал – 15Х Предел прочности, МПа – 450	<b>Электросварка Вариант 67</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 5,7 Длина шва, м – 17 Материал – 15Х Предел прочности, МПа – 450
<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 7,2 Длина шва, м – 4,5 Материал – 30ХГС Предел прочности, МПа – 550 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 13,3 Длина шва, м – 6,2 Материал – 30ХГС Предел прочности, МПа – 550 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 19 Длина шва, м – 20 Материал – 30ХГС Предел прочности, МПа – 550 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 68</b>  Тип шва – С6 Толщина детали, мм – 1,5 Длина шва, м – 2 Материал – БСт2кп Предел прочности, МПа – 420	<b>Электросварка Вариант 69</b>  Тип шва- С6 Толщина детали, мм – 2,5 Длина шва, м – 3 Материал – БСт2кп Предел прочности, МПа – 420	<b>Электросварка Вариант 70</b>  Тип шва – С6 Толщина детали, мм – 3,8 Длина шва, м – 1,5 Материал – Бст2кп Предел прочности, МПа – 420
<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т3 Толщина детали, мм – 4,5 Длина шва, м – 5,5 Материал – 30ХГС Предел прочности, МПа – 480 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т3 Толщина детали, мм – 6,7 Длина шва, м – 2,7 Материал – 30ХГС Предел прочности, МПа – 480 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т3 Толщина детали, мм – 3,3 Длина шва, м – 11 Материал – 30ХГС Предел прочности, МПа – 480 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 71</b>  Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 8,5 Длина шва, м – 5,0 Материал – 12Х2Н4А Предел прочности, МПа – 550	<b>Электросварка Вариант 72</b>  Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 14 Длина шва, м – 2,3 Материал – 12Х2Н4А Предел прочности, МПа – 550	<b>Электросварка Вариант 73</b>  Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 12 Длина шва, м – 22 Материал – 12Х2Н4А Предел прочности, МПа – 550
<b>Газосварка</b>  Тип шва – С4 Толщина детали, мм – 2,3 Длина шва, м – 20	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С4 Толщина детали, мм – 4,8 Длина шва, м – 3,7	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С4 Толщина детали, мм – 5,7 Длина шва, м – 4,5

Материал – 20Х23Р18 Предел прочности, МПа – 560 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Материал – 20Х23Р18 Предел прочности, МПа – 560 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Материал – 20Х23Р18 Предел прочности, МПа – 560 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 74</b>  Тип шва – У6 Толщина детали, мм – 8,5 Длина шва, м – 6,4 Материал – 20Г Предел прочности, МПа – 460	<b>Электросварка Вариант 75</b>  Тип шва – У6 Толщина детали, мм – 5,5 Длина шва, м – 2,8 Материал – 20Г Предел прочности, МПа – 460	<b>Электросварка Вариант 76</b>  Тип шва – У6 Толщина детали, мм – 13,5 Длина шва, м – 15 Материал – 20Г Предел прочности, МПа – 460
<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 7,7 Длина шва, м – 3,5 Материал – 18Г2С Предел прочности, МПа – 500 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 5,2 Длина шва, м – 11 Материал – 18Г2С Предел прочности, МПа – 500 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 12 Длина шва, м – 9 Материал – 18Г2С Предел прочности, МПа – 500 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 77</b>  Тип шва – У10 Толщина детали, мм – 8 Длина шва, м – 13 Материал – Ст2пк Предел прочности, МПа – 350	<b>Электросварка Вариант 78</b>  Тип шва – У10 Толщина детали, мм – 14 Длина шва, м – 8 Материал – Ст2пк Предел прочности, МПа – 350	<b>Электросварка Вариант 79</b>  Тип шва – У10 Толщина детали, мм – 28 Длина шва, м – 5 Материал – Ст2пк Предел прочности, МПа – 350
<b>Газосварка</b>  Тип шва – С25 Толщина детали, мм – 12 Длина шва, м – 8 Материал – 38ХГН Предел прочности, МПа – 700 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С25 Толщина детали, мм – 17,5 Длина шва, м – 5 Материал – 38ХГН Предел прочности, МПа – 700 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С25 Толщина детали, мм – 32 Длина шва, м – 2,5 Материал – 38ХГН Предел прочности, МПа – 700 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
<b>Электросварка Вариант 80</b>  Тип шва – У6 Толщина детали, мм – 6,9 Длина шва, м – 2 Материал – сталь45 Предел прочности, МПа – 610	<b>Электросварка Вариант 81</b>  Тип шва – У6 Толщина детали, мм – 14,5 Длина шва, м – 4,5 Материал – Сталь45 Предел прочности, МПа – 610	<b>Электросварка Вариант 82</b>  Тип шва – У6 Толщина детали, мм – 15,8 Длина шва, м – 1,5 Материал – Сталь45 Предел прочности, МПа – 610
<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т1 Толщина детали, мм – 4,0 Длина шва, м – 4	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т1 Толщина детали, мм – 5,0 Длина шва, м – 7	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т1 Толщина детали, мм – 6,5 Длина шва, м – 12

Материал – Сталь30 Предел прочности, МПа – 500  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Материал – Сталь30 Предел прочности, МПа – 500  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Материал – Сталь30 Предел прочности, МПа – 500  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>
---	---	---

### Вопросы к зачету

- 1 Теоретические основы производства отливок.
- 2 Технологические требования к конструированию отливок.
- 3 Литейные свойства металлов и сплавов.
- 4 Устройство и состав модельной оснастки.
- 5 Формовочные и стержневые материалы и смеси.
- 6 Инструменты и оснастка для работы с формовочными материалами.
- 7 Технологические приемы ручной и машинной формовки.
- 8 Литье в оболочковые формы.
- 9 Изготовление отливок в кокилях.
- 10 Изготовление отливок по выплавляемым моделям.
- 11 Центробежное литье.
- 12 Литье под давлением.
- 13 Электрошлаковое литье.
- 14 Литье методом направленной кристаллизации.
- 15 Процесс образования стружки.
- 16 Литье под давлением
- 17 Теоретические основы обработки металлов давлением.
- 18 Наклеп, рекристаллизация.
- 19 Холодная и горячая обработка, зависимость прочности и пластичности стали от температуры.
- 20 Нагрев металла и время нагрева при обработке давлением.
- 21 Нагревательные печи.
- 22 Электронагревательные устройства.
- 23 Прокатное производство.
- 24 Схема технологического процесса производства сортового и листового проката, сортамент проката.
25. Ковка.
26. Прессование.
27. Волочение.
28. Сварка. Классификация способов сварки.
29. Виды сварных соединений и швов.
30. Дуговая сварка. Свойства электрической дуги.
31. Источники для дуговой сварки металла.
32. Сущность газовой сварки (строение пламени, горючие газы, оборудование и приспособления).
33. Другие методы сварки.
34. Свариваемость металлов (стали, чугуна, меди, алюминия и их

сплавов).

35. Непрерывное литье.
36. Производительность и выбор режима резания.
37. Пайка металлов (сущность, припой, флюсы, отличие от сварки).
38. Изготовление отливок в кокилях.
47. Расшифровать марки сплавов: У7А, ХВГ, Р18К5Ф2, ВК8, Т30К6, ТТ7К15, У11, Р9.
48. Определить расход кислорода для резки черного металла толщиной 20 мм, время работы сварщика 6 ч.
49. Определить режим прессования детали из реактопласта (усилие пресса в момент прессования и давление на манометре), если известны:  $\varnothing$  детали равен 40 мм,  $\varnothing$  поршня равен 120 мм.,  $P_{уд} = 30$  мПа.
50. Расшифровать марки сплавов: Р18, Р9М4, Т15К6, ВК3, ТТ5К16, ХВ5, 9ХС, У12.
51. Расшифровать марки сплавов: У7А, ХВГ, Р18К5Ф2, ВК8, Т30К6, ТТ7К15, У11, Р9.
52. Определить расход кислорода для резки черного металла толщиной 6 мм, если время работы равно 3 ч.
53. Определить необходимое количество карбида кальция для сварки стали толщиной 5 мм, если машинное время сварки  $t_0 = 7$  ч.
54. Выбрать ацетиленовый генератор для сварки стали толщиной 17 мм, если  $t_0 = 90$  мин.
55. Выбрать ацетиленовый генератор для резки стали толщиной 3 мм, если  $t_0 = 240$  мин.
56. Выбрать ацетиленовый генератор для резки стали толщиной 4 мм, если  $t_0 = 240$  ч.
57. Техника безопасности при газовой сварке. Чем отличается кислородный баллон от ацетиленового.
58. Определить режим прессования детали из реактопласта (усилие пресса в момент прессования и давление на манометре), если известны:  $\varnothing$  детали равен 50 мм,  $\varnothing$  поршня равен 90 мм.,  $P_{уд} = 40$  мПа.
59. Определить необходимое количество карбида кальция для сварки металлов толщиной 6 мм, если : машинное время сварки  $t_0 = 2$  ч., выход расходуемого ацетилена из 1 кг карбида кальция  $A = 250$  л/кг.
60. Определить необходимое количество кислорода для сварки металла толщиной 10 мм, если машинное время сварки  $t_0 = 4$  ч.
61. Выбрать газовый генератор для сварки металла толщиной 5 мм, если  $t_0 = 10$  ч.
62. Определить расход кислорода для резки черного металла толщиной 20 мм, время работы сварщика 6 ч. Обработка металлов резанием
63. Механизм деформирования срезаемого слоя металла и процесс стружкообразования. Схема образования стружки. Работы Тиме, Зворыкина, Усачева, Брикса по исследованию механизма деформирования.
64. Нарисовать схему процесса резания абразивным зерном, его

особенности. Засаливание, самозатачивание и правка абразивных кругов.

65. Теоретическая и фактическая площадь срезаемого слоя. Шероховатость обрабатываемой поверхности, ее оценочные параметры и обозначение на чертежах по ГОСТ 2789-73.

66. Характеристика и маркировка абразивных материалов и инструментов.

67. Привести марки, состав и режущие свойства инструментальных материалов. Описать область их применения.

68. Привести по эскизам классификацию резцов по сечению стержня, по конструкции, по виду выполняемой работы, по направлению подачи, по форме головки, по материалу режущей части.

69. Покажите по схеме геометрические параметры развертки. Элементы режима резания. Особенности резания разверткой. Технологические возможности развертывания.

70. Геометрия зенкера. Привести схему зенкерования и показать на ней элементы режима резания. Область применения зенкерования, его технологические возможности.

71. Производительность процесса резания. Формула производительности и ее анализ. Пути повышения производительности. Основы высокопроизводительного (скоростного и силового) резания металлов.

72. Объяснить кривую износа режущих инструментов. Сделать анализ участков кривой износа. Сущность доводки, ее назначение. Техника доводки.

73. Виды стружек и условия их образования. Что можно узнать по виду стружки.

74. Тепловые явления при резании металлов. Уравнение теплового баланса. Влияние скорости резания на распределение тепла между стружкой, инструментом, деталью и т.д.

75. Особенности процесса сверления. Геометрия спирального сверла. Недостатки конструкции и геометрии. Способы исправления недостатков.

76. Оценка пластической деформации в зоне резания. Влияние на деформацию в зоне резания. Влияние на деформацию различных факторов ( $H_B$ ,  $\sigma_b$ ,  $\gamma_0$ ,  $t$ ,  $S$ ,  $V$ ). Привести графики и объяснить их.

77. Какое влияние оказывают различные факторы ( $H_B$ ,  $\sigma_b$ ,  $\gamma_0$ ,  $t$ ,  $S$ ,  $V$ ) на вертикальную составляющую силы резания  $P_z$ ? Привести графики и объяснить их.

78. Методы измерения температур в зоне резания: искусственная, полуискусственная и естественная температуры. Метод термочувствительных красок, калориметрический метод. Их достоинства и недостатки, область применения.

79. Покажите на эскизе геометрические параметры и особенности конструкции строгальных резцов. Инструментальные материалы для строгальных резцов.

80. Углы резца в плане и сечении, их назначение и выбор. Трансформация углов вследствие погрешностей установки на станке. Углы

резца в динамике.

81. Схема нароста на режущем инструменте: причина образования, область существования. Положительное и отрицательное влияние нароста на процесс резания. Меры борьбы.

82. Виды износа режущих инструментов. Преимущественные виды износа граней и условия, при которых они возникают. Критерии износа.

83. Сделайте эскизы инструментов для нарезания резьбы: резцы резьбовые, стержневые, призматические, дисковые, метчики, плашки, резьбовые гребенки. Их геометрия, особенности, область применения.

84. Начертите схемы встречного и попутного фрезерования цилиндрическими фрезами. Достоинства и недостатки способов, область применения.

85. Сила резания и ее составляющие. Соотношение между равнодействующей и ее составляющими. Как использовать составляющие силы резания для практических целей?

86. Привести и подробно объяснить характеристику и маркировку абразивных материалов и инструментов: по твердости, связке, структуре, точности, классу неуравновешенности. Расшифровать маркировку: ПП 350x40x127 45А 16 СМ1 7 К5 30 м/с А 2 кл. Объяснить явления засаливания и самозатачивания, а также выбор абразивного круга по твердости.

87. Напишите уравнения кинематических цепей для расчета продольной подачи и резьбы. Из кинематической схемы подставить численные значения для расчета минимальной продольной подачи и максимальной метрической резьбы.

88. Напишите уравнение кинематических цепей для расчета поперечной подачи и резьбы. Из кинематической схемы подставить численные значения для расчета минимальной поперечной подачи и максимальной дюймовой резьбы в нитках на один дюйм.

89. Устройство, кинематика и назначение горизонтально-фрезерного станка. Написать уравнение кинематической цепи для расчета максимальной подачи и минимальных оборотов шпинделя.

90. Устройство, назначение и кинематика поперечно-строгального станка с механическим приводом. Регулировка хода и вылета ползуна. Написать уравнение кинематической цепи для расчета максимального количества двойных ходов.

91. Устройство, назначение и кинематика вертикально-фрезерного станка. Написать уравнение кинематической цепи для расчета минимальных и максимальных оборотов шпинделя.

92. Приспособления для токарных станков: центра, патроны, люнеты, оправки. Их технологические возможности и область применения.

93. Электроупрочнение и электроимпульсная обработка. Сущность процессов. Технологические возможности и область применения.

94. Устройство, назначение и кинематика сверлильного станка. Написать уравнение кинематических цепей для расчета максимальной подачи и минимальных оборотов шпинделя.



95. Настройка токарно-винтового станка для нарезания многозаходных резьб. Написать уравнение кинематической цепи для расчета метрической и дюймовой резьб.

96. Электроискровая обработка. Сущность и схема процесса, технологические возможности и область применения.

97. Ультразвуковая обработка металлов. Схема и сущность процесса, его особенности, технологические возможности и область применения.

98. Назначение приспособлений к фрезерным станкам. Схема делительной головки. Непосредственное и простое деление. Расчет делительной головки при простом делении.

99. Обработка световым лучом. Схема и сущность процесса. Особенности, технологические возможности и область применения.

100. Электронно-лучевая обработка. Сущность процесса, особенности, технологические возможности и область применения.

101. Схема и сущность процесса анодно-механической обработки. Технологические возможности и область применения.

102. Инструмент для нарезания резьбы: резьбонакатные ролики, плашки, резьбонарезные фрезы, установки для вихревого нарезания резьбы. Схема процессов и область применения.

103. Принципы построения рядов чисел оборотов и подач металлорежущих станков. Лучевая диаграмма.

104. Назначение узлов, частей и механизмов токарно-винтового станка. Написать уравнение кинематической цепи для расчета минимальных оборотов шпинделя.

105. Объяснить принцип назначения чисел оборотов и подач при конструировании металлорежущих станков. Продемонстрировать этот принцип при помощи лучевой диаграммы.

106. Привести эскизы приспособлений для токарных станков: люнетов, оправок. Рассказать об их технологических возможностях и привести область применения.

107. Привести схемы операций, выполняемых на токарных станках: нарезание резьбы резцом. Объяснить различные способы подачи резца и область их применения. Привести принципы нарезания многозаходной резьбы и способы деления окружностей при этой операции.

108. Привести схемы операций, выполняемых на металлорежущих станках: точение, сверление, фрезерование, шлифование. Показать на схемах элементы режима резания и описать их.

109. Отделочные виды обработки зубчатых колес: шевингование, обкатка, шлифование, притирка. Особенности видов обработки, технологические возможности.

110. Виды баз. Рекомендации по выбору технологических баз: общие для черновых и для чистовых баз.

111. Технология изготовления валов 6 квалитета в серийном производстве.

112. Технология изготовления отверстия  $\phi 150H7$  в условиях

единичного производства (материал-чугун).

113. Нарезание зубчатых колес зуборезными долбьями. Особенности процесса, схема, виды движений, технологические возможности.

114. Технология изготовления отверстий в тракторной гильзе цилиндров о 80Н7 в единичном производстве.

115. Виды заготовок и их выбор в зависимости от типа производства, особенностей конструкции, материала и точности детали. Виды припусков и факторы, влияющие на их величину.

116. Рассеивание размеров и закон нормального распределения. Понятие о гарантированной, экономической и достижимой точности.

117. Схемы базирования призматических деталей, деталей вращения и коротких деталей вращения.

118. Схемы операций, выполняемых на тракторно-винторезном станке: изготовление внутренних поверхностей (гладких, ступенчатых, конических, фасонных).

119. Производственный и технологический процессы. Части технологического процесса: операция, установка, переход, проход.

120. Охарактеризуйте основные типы производств по их технологическим признакам.

121. Технология изготовления отверстия о 30Н7 в массовом производстве.

122. Схемы операций, выполняемых на токарно-винторезном станке: изготовление наружных поверхностей (гладких, ступенчатых, конических, фасонных) и торцов.

123. Технология изготовления отверстий о 30Н7 в серийном производстве.

124. Нарезание зубчатых колес червячными фрезами. Особенности процесса, схема, виды движений. Технологические возможности способа.

125. Нарезание зубчатых колес способом копирования и обкатывания. Их сущность, особенности, достоинства и недостатки. Схема нарезания шестерен дисковыми модульными фрезами и пальцевыми модульными фрезами.

126. Нарезание зубчатых колес зуборезными гребенками. Схема и технологические особенности способа.

127. Технология изготовления отверстий о 30Н7 в условиях единичного производства.

128. Рекомендации по разработке схем базирования: объяснить. При каких условиях, сколько необходимо и достаточно точек базирования.

129. Объяснить общий принцип достижения высокой частоты и точности отделочных видов абразивной обработки. Привести схему и технологию хонингования. Описать технологические возможности хонингования.

130. Работы, выполняемые на плоскошлифовальном станках: периферией круга и торцом круга при возвратно-поступательном движении и при круговом движении шлифовального стола.

131. Определить скорость резания для сварки из стали P18 и основное время при сверлении чугуна твердостью 200 HB, если задана стойкость сверла  $T=30$  мин. Диаметр сверла 16 мм, подача  $S = 0,33$  мм/об. Длина сверления сплошной заготовки 30 мм. Приведите схему обработки.

132. Определить эффективную мощность при продольном наружном точении стали ( $\sigma_B=750$  МПа) при подаче 0,21 мм/об, глубина резания – 3 мм. Резец оснащен пластиной твердого сплава T15K6, стойкость резца 90 мин.

133. Определить расчетным путем достаточно ли мощности электродвигателя 8 кВт для продольного точения заготовки диаметром 50 мм до обработки, если обточка будет проводиться со скоростью резания 120 м/мин, вертикальная составляющая  $P_z$  равна 280 кгс, КПД станка 80%.

134. Определить скорость резания и основное время при сверлении отверстия диаметром 20 мм в чугунной заготовке толщиной 70 мм за 1 проход, с подачей 0,2 мм/об. Твердость чугуна HB = 200, скорость сверла 30 мин. Привести схему.

135. Определить основное (машинное) время при фрезеровании в 2 прохода плоскости длиной 400 мм цилиндрической фрезой диаметром 90 мм, с подачей 16,3 мм/мин, при глубине резания 4 мм и частоте вращения фрезы – 25 об/мин.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся по дисциплине производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Требования к проведению устного опроса**

Фронтальная устная проверка проводится на каждом лабораторном занятии в течение 5-10 минут. При устном контроле устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель определяет: степень усвоения лекционного и самостоятельно изученного учебного материала; степень осознания учебного материала; готовность студентов к практическому решению задач. Результатом устного вопроса является повторение, углубление и закрепление теоретического материала; побуждение студентов к систематической работе; вскрытие недостатков в подготовке студентов, выяснение причин непонимания учебного материала, корректировка знаний; проверка выполнения домашнего задания.

*Критериями оценки, шкала оценивания устного опроса*

Оценка **«отлично»** - ответ в полной мере раскрывает всю тематику вопроса, не требует корректировки.

Оценка **«хорошо»** - ответ раскрывает тематику вопроса, при этом имеются некоторые неточности.

Оценка **«удовлетворительно»** - ответ не полный, тематика вопроса не раскрыта.

Оценка **«неудовлетворительно»** - нет ответа или ответ не связан с тематикой вопроса.

### **Требования к проведению процедуры тестирования**

Контрольное тестирование (на бумажном носителе) включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины. Тестирование проводится на лабораторном занятии в течение 5-10 минут. Вариант контрольного тестирования выдается непосредственно на занятии. Студенты информированы, что тесты могут иметь один, несколько правильных ответов или все предлагаемые варианты ответов не будут правильными. Результаты тестирования озвучиваются на следующем занятии.

*Критерии оценки, шкала оценивания при проведении тестирования*

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 65 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Требования к обучающимся при проведении зачета**

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи зачета.

В процессе оценивания рассматриваются знания и умения студента по выполненным заданиям. Оценивается: качество выполненных работ, наличие всех заданий и полнота их выполнения. Зачет проводится ведущим преподавателем.

### **Критерии оценки на зачете**

**Оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Фетисов Г.П., Карпман М.Г., Матюнин В.П. и др. Материаловедение и технология конструкционных материалов. - М.: Металлургия, 2001 г.
2. Лахтин Ю.М. Материаловедение и термическая обработка. - М.: Металлургия, 2003 г.

### **Дополнительная учебная литература**

1. Гуляев А.П. Металловедение. М, Металлургиздат, 1986
2. Гольштейн М.И., Грачёв С.В., Векслер Ю.Г. Специальные стали. – М.: МИСИС, 1999.

3. Гринберг Б.Г., Иващенко Т.М.. Металловедение и термическая обработка. Руководство к лабораторным занятиям. М, Машиностроение, 1984.

4. Арзамасов Б.М., Макарова В.Н., Мухин Г.Г. Материаловедение. М, Машиностроение, 1986.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Ссылка</b>
1.	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2.	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

– рекомендуемые интернет сайты: <http://www.chipmaker.ru/>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Материаловедение: практикум / М.И.Чеботарев, Б.Ф.Тарасенко, В. Д. Карпенко, С. А. Горовой. – Краснодар: КубГАУ, 2016.-90 с.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **Перечень лицензионного ПО**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
----------	---------------------	-------------------------

1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Autodesk Autocad	САПР
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
2	DWG.ru	Универсальная	<a href="http://dwg.ru">http://dwg.ru</a>
3	КонсультантПлюс	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Технология конструкционных материалов	Помещение №469 МХ, посадочных мест — 30; площадь — 42,3 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>Помещение №467 МХ, площадь — 62,3кв.м.; Лаборатория "Материаловедение" (кафедры ремонта машин и материаловедения), лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 8 шт.; осциллограф — 1 шт.); технические средства обучения (блок питания — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №16а МХ, площадь — 14,6кв.м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. холодильник — 1 шт..</p> <p>Помещение №357 МХ, посадочных мест — 20; площадь — 41,7кв.м.; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (компьютеры персональные); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	---	--