

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

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**



**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.52 ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**Специальность**

**08.05.01 Строительство уникальных  
зданий и сооружений**

**Специализация**

**Строительство высотных и большепролетных  
зданий и сооружений**

**Уровень высшего образования**

**Специалитет**

**Форма обучения**

**Очная**

**Краснодар**

**2020**

Рабочая программа дисциплины «Технология конструкционных материалов» разработана на основе ФГОС ВО 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 № 483.

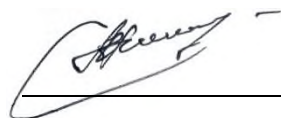
Автор:  
Доцент, кандидат  
технических наук



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  
доктор культурологии,  
профессор



А. М. Блягоз

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
кандидат технических наук,  
профессор, декан АСФ



В. Д. Таратута

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

**Целью** освоения дисциплины «Технология конструкционных материалов» является формирование совокупности знаний закономерностях процессов резания, способах обработки и элементах режима резания конструкционных материалов, станках и инструментах, влиянии технологических методов получения и обработки заготовок на качество деталей, современных методах получения деталей с заданными эксплуатационными характеристика, необходимых для обоснованного выбора материала детали и технологии обработки.

### **Задачи дисциплины**

- разработка технологической документации для производства, модернизации, ремонта и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
- контроль за параметрами технологических процессов и качеством производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.

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

В результате изучения дисциплины «Технология конструкционных материалов» обучающийся получает знания, умения и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности» (утвержден Приказом Минтруда России от 25.12.2015 № 1167н):

- ТФ А/01.6 «Проведение прикладных документальных исследований в отношении объекта градостроительной деятельности для использования в процессе инженерно-технического проектирования»:

- Выбор методики, инструментов и средств выполнения документальных исследований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение критериев анализа в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Исследование и анализ состава и содержания документации в соответствии с выбранной методикой и критериями для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Документирование результатов исследования для производства

работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ А/02.6 «Проведение работ по обследованию объекта градостроительной деятельности (при необходимости, во взаимодействии с окружением)»:

- Выбор методики, инструментов и средств выполнения натурных обследований, мониторинга объекта проектирования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение критериев анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение исполнителя работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности (при необходимости);
- Проведение натурных обследований объекта, его частей, основания и окружающей среды (самостоятельно или с исполнителем) для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Документирование результатов обследований, мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ А/03.6 «Проведение лабораторных испытаний, специальных прикладных исследований по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта градостроительной деятельности»:

- Выбор методики, инструментов и средств выполнения лабораторных испытаний для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение критериев анализа результатов лабораторных испытаний в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение исполнителя лабораторных испытаний, специальных прикладных исследований по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта градостроительной деятельности для инженерно-технического проектирования (при необходимости);
- Проведение лабораторных испытаний, экспериментов, моделирования (самостоятельно или с исполнителем) для производства работ по инженерно-техническому

проектированию объектов градостроительной деятельности;

- Документирование результатов лабораторных испытаний для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ А/04.6 «Камеральная обработка и формализация результатов прикладных исследований, обследований, испытаний в виде отчетов и проектной продукции»:

- Анализ результатов проведенных исследований, обследований, испытаний для выбора методики обработки в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Определение способов, приемов и средств обработки данных в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Выполнение необходимых расчетов, вычислений, агрегации сведений, включая контроль качества полученных сведений в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Определение достаточности сведений, полученных в результате исследований, обследований или испытаний в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Инициирование в случае необходимости дополнительных исследований, обследований или испытаний в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Оформление результатов обработки данных результатов прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ В/01.6 «Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности»:

- Анализ требований задания и собранной информации, включая результаты исследований, для планирования собственной деятельности по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Систематизация необходимой информации для разработки документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение методов и инструментария для разработки документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной

деятельности;

- Выполнение необходимых расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;
- Разработка технического предложения в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;
- Разработка эскизного проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;
- Разработка технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;
- Разработка рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Формирование проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования.

- ТФ В/02.6 «Моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности»:

- 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.

- ТФ В/03.6 «Согласование и представление проектной продукции заинтересованным лицам в установленном порядке»:

- Представление технической документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности ответственным лицам;
- Предоставление пояснений по документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в случае необходимости;
- Согласование принятых в технической документации решений в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности с ответственными лицами (представителями организаций, имеющих законную заинтересованность в ходе и результатах инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности);
- Инициирование доработок разрабатываемой технической документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в случае необходимости;
- Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности - в том числе средства визуализации, представления результатов работ;
- Получение и предоставление необходимых сведений в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.

- ТФ С/01.7 «Планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности»:

- Определение критериев анализа задания на инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности;
- Анализ задания по установленным критериям для определения свойств и качеств, общей и частных целей проектирования в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Определение возможности выполнения разработки с учетом требований задания в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;

- Инициирование корректировки или дополнения (изменения) задания в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в случае необходимости;
- Определение методов и ресурсных затрат для производства работ в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с определенными целями проектирования;
- Определение источников информации об объекте проектирования в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности с целью планирования получения такой информации;
- Определение потребностей в исследованиях и изысканиях для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение отдельных задач инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности применительно к данному объекту;
- Формирование (составление) плана-графика выполнения работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Организация документального оформления результатов производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.

- ТФ С/02.7 «Организация работ в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности»:

- Подготовка и утверждение заданий на инженерно-техническое проектирование объектов градостроительной деятельности и необходимые исследования;
- Определение критериев отбора участников выполнения работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Отбор исполнителей работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности на основании установленных критериев;
- Постановка задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Обсуждение с исполнителем технических и методических особенностей выполнения работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Координация деятельности исполнителей работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение параметров контроля хода работ по инженерно-



техническому проектированию объектов градостроительной деятельности, качества и исполнения требований технической документации при проектировании;

- Организация мониторинга работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для контроля хода проектирования;
- Организация сбора результатов мониторинга выполнения работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Оценка результатов мониторинга работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности на основании определенных параметров;
- На основании оценки результатов мониторинга - разработка и реализация корректирующих мер для работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Приемка результатов работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Представление и согласование результатов инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности.

Профессиональный стандарт 16.114 «Организатор проектного производства в строительстве» (утвержден Приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 183н):

- ТФ А/01.6 «Организация взаимодействия работников-проектировщиков и служб технического заказчика для составления задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт):

- Проведение консультаций и совещаний с техническим заказчиком и проектировщиками по намеченным к проектированию объектам;
- Обследование объекта (площадки) проектирования совместно с представителями проектных подразделений организации и технического заказчика;
- Анализ имеющейся информации по проектируемому объекту;
- Подготовка отчета по собранным и проанализированным материалам для объекта (площадки) проектирования.

- ТФ А/02.6 «Обобщение данных и составление задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)»:

- Определение объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований;

- Подготовка исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Анализ вариантов современных технических и технологических решений для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Работа с каталогами и справочниками, электронными базами данных;
- Составление задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).

- ТФ В/01.7 «Контроль хода организации выполнения проектных работ, соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений:

- Подготовка и утверждение заданий на выполнение работ на подготовку проектной документации объекта капитального строительства;
- Определение критериев отбора участников работ по подготовке проектной документации и отбору исполнителей таких работ, а также по координации деятельности исполнителей таких работ;
- Подготовка запросов в ведомства и службы для получения необходимых данных для разработки проектной, рабочей документации объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), исходных данных, технических условий, разрешений;
- Анализ ответов из ведомств и служб на направленные запросы;
- Анализ предложений и заданий проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства;
- Анализ и обобщение опыта проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов и подготовка на этой основе предложений по повышению технического и экономического уровня проектных решений;
- Контроль графика выполнения проектной, рабочей документации;
- Проведение совещаний о выполнении разработки проектной, рабочей документации с участием инженерно-технических работников различных подразделений;
- Принятие окончательных решений по разрабатываемым проектам объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).

- ТФ В/02.7 «Организация процессов выполнения проектных работ,

проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику»:

- Создание общего состава проекта и передача его проектировщикам различных специальностей;
- Сбор и проверка проектной, рабочей документации от проектировщиков различных специальностей;
- Проверка на патентную чистоту и патентоспособность впервые примененных в проекте или разработанных для него технологических процессов, оборудования, приборов, конструкций, материалов и изделий;
- Подтверждение результатов оформления полного объема проектной документации;
- Составление общей пояснительной записки по объекту и паспорта объекта на основе информации, полученной от проектировщиков различных специальностей;
- Подготовка писем о согласовании и экспертизе документации;
- Передача документации в органы власти, службы и ведомства на согласования и экспертизу;
- Согласование проектной, рабочей документации, защита проектных решений в согласующих и экспертных инстанциях;
- Оформление актов приема-передачи проектной, рабочей документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Оформление сопроводительных писем и накладных для проектной, рабочей документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Контроль процесса пакетирования (переплета) проектной, рабочей документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Представление, согласование и приемка результатов работ по подготовке проектной документации;
- Утверждение результатов проектной документации.

Профессиональный стандарт 16.032 «Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства» (утвержден Приказом Минтруда России от 27.11.2014 № 943н):

- ТФ С/01.6 «Руководство деятельностью производственно-технических и технологических структурных подразделений строительной организации»:

- Разработка перспективных планов развития и технического перевооружения строительной организации;
- Осуществление планирования, анализа результатов деятельности

строительной организации и ее подразделений;

- Руководство разработкой проекта производства работ;
- Подготовка предложения по заключению договоров на разработку новой техники, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов;
- Организация повышения уровня квалификации сотрудников в соответствии с освоением новых видов технологии, организации и управления строительным производством;
- Оценка эффективности профессиональной деятельности сотрудников отдела;
- Контроль исполнения сотрудниками порученных заданий;
- Контроль разработки и внедрения новой техники и технологии строительного производства;
- Совместная работа с плановыми, экономическими и другими структурами с целью комплексной оценки эффективности деятельности строительной организации.

- ТФ С/02.6 «Организационно-техническое и технологическое сопровождение строительного производства»:

- Контроль соблюдения технологической последовательности и сроков выполнения работ субподрядными организациями;
- Руководство организационно-технологической подготовкой к строительному производству в соответствии с проектом производства работ;
- Контроль подготовки исполнительной документации;
- Анализ результатов деятельности строительной организации, подготовка материалов для балансовых комиссий строительной организации и ее подразделений;
- Разработка организационно-технических мероприятий по подготовке к производству строительно-монтажных работ в условиях отрицательных температур наружного воздуха;
- Обеспечение внедрения рационализаторских предложений.

- ТФ С/03.6 «Руководство разработкой планов технического перевооружения и повышения эффективности деятельности строительной организации»:

- Разработка планов технического перевооружения и повышения эффективности деятельности строительной организации;
- Организация разработки текущих планов и балансов материально-технического обеспечения производственной программы, создания производственных запасов на основе определения потребности в материальных (материалах, оборудовании, комплектующих изделиях, топливе, электроэнергии) и трудовых ресурсах;
- Организация подготовки материалов на конкурсы подрядных работ;

- Внедрение компьютерных программ по управлению строительными проектами;
- Руководство разработкой норм расхода материалов, затрат труда на выполнение работ, не предусмотренных действующими нормативами;
- Разработка мероприятий по снижению себестоимости строительно-монтажных работ, повышению производительности труда и качества строительно-монтажных работ;
- Контроль работы субподрядных организаций, выполняющих специализированные работы в строительном производстве;
- Изучение и анализ рынка информационных услуг с целью обеспечения производства современными информационными технологиями;
- Руководство составлением заявок на поставку оборудования, материалов, строительных конструкций с необходимыми расчетами и обоснованиями;
- Организация информирования сотрудников строительной организации о новых методах организации, технологии и управления производством, опубликованных в специальной периодической литературе.

Профессиональный стандарт 16.025 «Организатор строительного производства» (утвержден Приказом Минтруда России от 26.06.2017 № 516н):

- ТФ С/01.7 «Подготовка строительного производства на участке строительства»:

- Организация входного контроля проектной документации объектов капитального строительства;
- Оформление разрешений и допусков, необходимых для производства строительных работ на участке строительства;
- Планирование и контроль выполнения подготовки и оборудования участка строительства;
- Планирование строительного производства на участке строительства в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды;
- Контроль проведения на участке строительства мероприятий по инструктажу и соблюдению работниками требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды;
- Планирование и контроль подготовки производственных территорий, участков работ и рабочих мест для проведения специальной оценки условий труда.

- ТФ С/02.7 «Материально-техническое обеспечение строительного производства на участке строительства»:

- Определение потребности строительного производства на

участке строительства в материально-технических ресурсах;

- Сводное планирование поставки и контроль распределения, хранения и расходования материально-технических ресурсов на участке строительства (объектах капитального строительства и отдельных участках производства работ);
- Определение перечня строительной техники, машин и механизмов, требуемых для осуществления строительного производства;
- Сводное планирование поставки, эксплуатации, обслуживания и ремонта строительной техники, машин и механизмов на участке строительства (объектах капитального строительства и отдельных участках производства работ);
- Определение потребности строительного производства в ресурсах, поставляемых через внешние инженерные сети (вода, электроэнергия, тепло);
- Сводное планирование поставки и контроль распределения и расходования ресурсов, поставляемых через внешние инженерные сети на участок строительства (объект капитального строительства и отдельные участки производства работ);
- Входной контроль качества и объемов (количества) поставляемых материально-технических ресурсов, строительной техники, машин и механизмов, ресурсов, поставляемых через внешние инженерные сети;
- Контроль расходования средств на материально-техническое обеспечение строительного производства.

- ТФ С/03.7 «Оперативное управление строительным производством на участке строительства»:

- Оперативное планирование, координация, организация и проведение строительного контроля в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства;
- Координация процессов строительного производства на участке строительства;
- Разработка, планирование и контроль выполнения оперативных мер, направленных на исправление дефектов результатов строительных работ на участке строительства;
- Ведение текущей и исполнительной документации по производственной деятельности участка строительства.

- ТФ С/04.7 «Приемка и контроль качества результатов выполненных видов и этапов строительных работ на участке строительства»:

- Планирование и контроль выполнения работ и мероприятий строительного контроля;
- Разработка, планирование и контроль выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин

возникновения отклонений результатов выполненных строительных работ от требований нормативной технической, технологической и проектной документации;

- Приемка законченных видов и отдельных этапов работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, элементов, конструкций и частей объектов капитального строительства, сетей инженерно-технического обеспечения, их участков с правом подписи соответствующих документов;
- Ведение установленной отчетности по выполненным видам и этапам строительных работ;
- Внедрение и совершенствование системы менеджмента качества строительного производства.

- ТФ С/05.7 «Сдача заказчику результатов строительных работ»:

- Планирование и контроль выполнения работ и мероприятий по подготовке к сдаче заказчику результатов строительных работ (законченных объектов капитального строительства, этапов (комплексов) работ, консервации незавершенных объектов капитального строительства);
- Подготовка исполнительно-технической документации, подлежащей предоставлению приемочным комиссиям;
- Представление результатов строительных работ приемочным комиссиям;
- Подписание акта приемки объекта капитального строительства;
- Подписание документа, подтверждающего соответствие построенного, реконструированного объекта капитального строительства требованиям технических регламентов;
- Подписание документа, подтверждающего соответствие параметров построенного, реконструированного объекта капитального строительства проектной документации, в том числе требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности объекта капитального строительства приборами учета используемых энергетических ресурсов;
- Подписание документа, подтверждающего соответствие построенного, реконструированного объекта капитального строительства техническим условиям подключения (технологического присоединения) к сетям инженерно-технического обеспечения (при их наличии);

- ТФ С/06.7 «Внедрение системы менеджмента качества на участке строительства»:

- Планирование и контроль выполнения работ и мероприятий по внедрению системы менеджмента качества строительного производства;
- Анализ и оценка эффективности внедрения системы

менеджмента качества строительного производства;

- Оптимизация строительного производства на основании требований и рекомендаций системы менеджмента качества.

- ТФ С/07.7 «Разработка мероприятий по повышению эффективности производственно-хозяйственной деятельности на участке строительства»:

- Определение основных резервов строительного производства, планирование и контроль выполнения мероприятий повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности и производительности труда на участке строительства;
- Планирование и контроль выполнения работ и мероприятий по внедрению новых технологий строительного производства, обеспечивающих повышение эффективности производственно-хозяйственной деятельности на участке строительства;
- Оценка результатов работ и мероприятий, направленных на повышение эффективности производственно-хозяйственной деятельности на участке строительства.

- ТФ С/08.7 «Руководство работниками участка строительства»:

- Определение потребности строительного производства на участке строительства в трудовых ресурсах;
- Расстановка работников на участке строительства (объектах капитального строительства и отдельных участках производства работ);
- Контроль выполнения и оперативное руководство выполнением руководителями участков производства работ своих функциональных (должностных) обязанностей.

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

ОПК-3 – Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития

ПКС-3 – Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений

ПКС-5 – Способность организовывать строительное производство при строительстве и реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений



### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Технология конструкционных материалов» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализации «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений».

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

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	33	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	32	
— лекции	16	
— практические	16	
— лабораторные	-	
— внеаудиторная	1	
— зачет	1	
— экзамен	-	
— защита курсовых работ (проектов)	-	
<b>Самостоятельная работа</b>	39	
в том числе:		
— курсовая работа (проект)*	-	
— прочие виды самостоятельной работы	-	
<b>Контроль</b>	-	
<b>Итого по дисциплине</b>	72	

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Введение. Задачи и значение дисциплины. Краткие сведения об истории развития науки о материалах. Свойства металлов. Определение твердости материалов	ОПК-3 ПКС-3; ПКС-5		1	1	3
2	Понятие о кристаллической решетке, анизотропия. Кристаллизация. Построение диаграммы с помощью метода термического анализа			1	1	3
3	Диаграммы двойных сплавов			2	2	3
4	Железо и его сплавы. Углеродистые стали, применяемые в строительных конструкциях. Диаграмма Fe-Fe <sub>3</sub> C. Структурные составляющие на диаграмме «Железо-цементит»			2	2	3
5	Чугуны белые, серые, ковкие высокопрочные.			1	1	3
6	Изучение структуры и свойств легированных сталей.			1	1	3
7	Технологические основы литейного производства. Методы литья. Качество отливок			1	1	3
8	Сварка в технологических процессах строительного производства,			1	1	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа

	классификация сварочных процессов. Дуговая сварка металлов.					
9	Определение технологических характеристик электродов для ручной дуговой сварки металлов	ОПК– 8 ПК–9	5	1	1	3
10	Газовая сварка и резка. Оборудование газовой сварки. Физико- химические основы газовой сварки и резки.	ОПК– 8 ПК–9	5	1	1	3
11	Контроль качества сварных соединений и швов	ОПК– 8 ПК–9	5	1	1	3
12	Технология обработки конструкционных материалов резанием	ОПК– 8 ПК–9	5	1	1	2
13	Металлорежущие станки. Основы технологии машиностроения	ОПК– 8 ПК–9	5	1	1	2
14	Специальные и инновационные методы обработки металлов	ОПК– 8 ПК–9	5	1	1	2

<b>Итого</b>				16	16	39
--------------	--	--	--	----	----	----

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Швецов, А.А. Технология конструкционных материалов: практикум. / А.А. Швецов, С.А. Горовой, Б.Ф. Тарасенко, Н.Ф. Яковлев – Краснодар: КубГАУ, 2014 – 120 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/115/PRAKTIKUM\\_TKM. v\\_EHOR.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/115/PRAKTIKUM_TKM. v_EHOR.pdf)

2. Чеботарёв М. И. Выполнение чертежей и плакатов в курсовых и дипломных проектах: учебно-методическое пособие / М. И. Чеботарёв, М. Р. Кадыров, С. М. Сидоренко. - Краснодар: КубГАУ, 2014. – 135 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Vypolnenie\\_chertezhei\\_i\\_plakatov\\_v\\_kursovykh\\_i\\_diplomnykh\\_proektakh.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Vypolnenie_chertezhei_i_plakatov_v_kursovykh_i_diplomnykh_proektakh.pdf)

3. Кадыров М. Р. Оформление текста пояснительной записки курсовых и дипломных проектов: учеб.-метод. пособие / М. Р. Кадыров, С. М., Сидоренко. – 2-е изд., исправ. и доп. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 46 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/115/01\\_Kadyrov\\_Oformlenie\\_teksta\\_pojasnitelnoi\\_zapiski\\_kursovykh\\_i\\_diplomnykh\\_proektov.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/115/01_Kadyrov_Oformlenie_teksta_pojasnitelnoi_zapiski_kursovykh_i_diplomnykh_proektov.pdf)

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

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

ОПК-3 – Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития

ПКС-3 – Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений

ПКС-5 – Способность организовывать строительное производство при строительстве и реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений

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

## 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)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития					
ОПК-3.15. Определение качества строительных материалов на основе экспери-ментальных исследований их свойств	Не умеет определять качество строительных материалов на основе экспери-ментальных исследований их свойств	Умеет на низком уровне определять качество строительных материалов на основе экспери-ментальных исследований их свойств	Умеет на достаточном уровне определять качество строительных материалов на основе экспери-ментальных исследований их свойств	Умеет на высоком уровне определять качество строительных материалов на основе экспери-ментальных исследований их свойств	тест  устный опрос  вопросы к зачету
ПКС-3 Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений					
ПКС-3.9 Выбор варианта конструк-тивного решения высотного или больше-пролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	Не способен выбрать вариант конструк-тивного решения высотного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	Способен на низком уровне выбирать вариант конструк-тивного решения высотного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	Способен на достаточном уровне выбирать вариант конструк-тивного решения высотного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	Способен на высоком уровне выбирать вариант конструк-тивного решения высотного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	тест  устный опрос  вопросы к зачету
ПКС-5 Способность организовывать строительное производство при строительстве и реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений					
ПКС-5.13 Контроль исполнения и докумен-тирование	Не способен контро-лировать исполнение и докумен-	Способен на низком уровне контро-лировать	Способен на достаточном уровне контро-лировать	Способен на высоком уровне контро-лировать	тест  устный опрос  вопросы к

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
результатов законченных работ на объектах, их частей, инженерных систем и сетей	тирование результатов законченных работ на объектах, их частей, инженерных систем и сетей	исполнение и докумен-тирование результатов законченных работ на объектах, их частей, инженерных систем и сетей	исполнение и докумен-тирование результатов законченных работ на объектах, их частей, инженерных систем и сетей	исполнение и докумен-тирование результатов законченных работ на объектах, их частей, инженерных систем и сетей	зачету
ПК-5.14 Оформление испол-нительной документации на отдельные виды строительно-монтажных работ	Не умеет оформлять испол-нительную докумен-тацию на отдельные виды строительно-монтажных работ	Умеет на низком уровне оформлять испол-нительную докумен-тацию на отдельные виды строительно-монтажных работ	Умеет на достаточном уровне оформлять испол-нительную докумен-тацию на отдельные виды строительно-монтажных работ	Умеет на высоком уровне оформлять испол-нительную докумен-тацию на отдельные виды строительно-монтажных работ	тест  устный опрос  вопросы к зачету

**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 4 мм, если  $t_0 = 240$  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 ( $\sigma_b=750$  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 ( $\sigma_b=750$  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 обработки 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: КТ=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: КТ=1

S: Литейная усадка при охлаждении сопровождается: ...

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

I: КТ=1

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

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

I: КТ=1

S: Формовочная и стержневая смеси должны ...

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

I: КТ=1

S: При машинной формовке механизмируют ...

- + : наполнение опок формовочной смесью и ее уплотнение
- : удаление формовочной смеси из опок
- : удаление смеси и стержней из формы
- : разборку моделей и стержневых ящиков
- : сборку и транспортировку моделей к месту заливки

I: КТ=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: КТ=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 чугунными 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:  $KT=1$

S: Дуга с падающей вольтамперной характеристикой ...

+: малоустойчива, и имеет ограниченное применение

-: устойчива, но не имеет ограниченного применения

-: устойчива, но имеет ограниченное применение

I:  $KT=1$

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 применения при ручной дуговой сварке

I:  $KT=1$

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:  $KT=1$

S: Сварочная дуга состоит из частей ...

+: катодной, анодной и столба

-: только катодной

-: только анодной

-: только столба

I:  $KT=1$

S: Температура столба дуги составляет ... градусов Цельсия

+: 5500 - 7800

-: 2000 - 5500

-: 7500 - 9000

-: 9000 - 10000

I:  $KT=1$

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

+: 3 - 6 мм

-: 6 - 7 мм

-: 7 - 8 мм -: 8 - 9 мм

I:  $KT=1$

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:  $KT=1$

S: Для дуговой сварки постоянным током применяют ...

+: сварочные генераторы и выпрямители

-: сварочные генераторы и преобразователи

-: сварочные генераторы и трансформаторы

I:  $KT=1$

S: Для дуговой сварки переменным током применяют ...

+: сварочные трансформаторы, осцилляторы

-: сварочные генераторы

-: сварочные селеновые выпрямители

-: сварочные преобразователи

I:  $KT=1$

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 крутопа-

дающую 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 частью 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 сериестной обмотках

I:  $KT=1$

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:  $KT=1$

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:  $KT=1$

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:  $KT=1$

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: КТ=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: КТ=1

S: Сущность дуговой сварки в среде защитных газов заключается в том, что в зону дуги между свариваемым изделием и плавящимся или неплавящимся электродом 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: КТ=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: КТ=1

S: Виды контактной сварки ...

+: стыковая, точечная, шовная

-: дуговая, шлаковая, в среде защитных газов

-: нижняя, верхняя, вертикальная

I: КТ=1

S: Основные виды стыковой сварки ...

+: методом сопротивления и методом оплавления

-: методом напряжения и методом сопротивления

-: методом оплавления и методом напряжения

I: КТ=1

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

+: сжигаемых в горелках в смеси с кислородом

-: сжигаемых в мuffleльных печах в смеси с кислородом

-: сжигаемых в нагревательных колодцах в смеси с кислородом

I: КТ=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 науглероживающее

- : 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 ис-

пользуют

+: фрезы

-: токарные резцы

-: протяжки

-: развертки

I:  $KT=1$

S: При обработке конструкционных материалов на протяжных станках используют

+: протяжки

-: сверла

-: фрезы

-: развертки

I:  $KT=1$

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: КТ=1

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

+: срезанного слоя металла

-: режущей кромки резца

-: тела резца

I: КТ=1

S: Припуском на обработку резанием при точении называется

+: слой металла удаляемый с заготовки

-: разрешенный интервал колебания размеров

-: номинальный размер детали

I: КТ=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 Длина шва, м – 18 Материал – 10 Предел прочности, МПа – 340 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b> Тип шва – С 2 Толщина детали, мм - 5 Длина шва, м – 4 Материал – 25 Предел прочности, МПа – 400 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b> Тип шва – Т 6 Толщина детали, мм - 8 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>	<b>Газосварка</b>	<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>	Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 3,5 Материал – 25 Предел прочности, МПа – 410  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</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 Материал – 15 Предел прочности, МПа – 400  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С2 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 2 Материал – 20Г Предел прочности, МПа – 460  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 12 Длина шва, м – 3,7 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>	<b>Газосварка</b>	<b>Газосварка</b>

<p>Тип шва – С 4 Толщина детали, мм – 5,5 Длина шва, м – 2 Материал – 10Г2СД Предел прочности, МПа – 540</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p>Тип шва – Т 6 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 2,8 Материал – 35 Предел прочности, МПа – 480</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p>Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 5 Длина шва, м – 4,5 Материал – 40Х Предел прочности, МПа – 700</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>
<p><b>Электросварка Вариант 25</b></p> <p>Тип шва – У6 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 2 Материал – 18ХГТ Предел прочности, МПа – 500</p>	<p><b>Электросварка Вариант 26</b></p> <p>Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 14 Длина шва, м – 3,5 Материал – А30 Предел прочности, МПа – 520</p>	<p><b>Электросварка Вариант 27</b></p> <p>Тип шва – У 7 Толщина детали, мм – 10 Длина шва, м – 2,5 Материал – 20Г Предел прочности, МПа – 480</p>
<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – С18 Толщина детали, мм – 5 Длина шва, м – 12 Материал – 15 Предел прочности, МПа – 400</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – С2 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 4 Материал – 20Г Предел прочности, МПа – 460</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 12 Длина шва, м – 3 Материал – БСТ4 Предел прочности, МПа – 480</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>
<p><b>Электросварка Вариант 28</b></p> <p>Тип шва – С9 Толщина детали, мм – 2 Длина шва, м – 10 Материал – БСт2пс Предел прочности, МПа – 380</p>	<p><b>Электросварка Вариант 29</b></p> <p>Тип шва – С7 Толщина детали, мм – 2 Длина шва, м – 5 Материал – БСт2пс Предел прочности, МПа – 380</p>	<p><b>Электросварка Вариант 30</b></p> <p>Тип шва – У5 Толщина детали, мм – 2 Длина шва, м – 7 Материал – БС2кп Предел прочности, МПа – 420</p>
<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 5 Длина шва, м – 14,5 Материал – 15ГС Предел прочности, МПа – 480</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 7 Длина шва, м – 10 Материал – 15ГС Предел прочности, МПа – 480</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 6 Длина шва, м – 12 Материал – 15ГС Предел прочности, МПа – 480</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>
<p><b>Электросварка Вариант 31</b></p> <p>Тип шва – С9 Толщина детали, мм – 2,5 Длина шва, м – 9 Материал – 15Х Предел прочности, МПа – 540</p>	<p><b>Электросварка Вариант 32</b></p> <p>Тип шва – С7 Толщина детали, мм – 2,5 Длина шва, м – 6 Материал – 20Х Предел прочности, МПа – 540</p>	<p><b>Электросварка Вариант 33</b></p> <p>Тип шва – У5 Толщина детали, мм – 2,5 Длина шва, м – 8 Материал – 20ХГСА Предел прочности, МПа – 540</p>
<p><b>Газосварка</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p>

Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 10,3 Материал – Сталь 15 Предел прочности, МПа – 380  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 3 Длина шва, м – 9 Материал – Сталь 15 Предел прочности, МПа – 380  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</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 Материал – Сталь 35 Предел прочности, МПа – 540  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 5 Длина шва, м – 8 Материал – Сталь 35 Предел прочности, МПа – 540  <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 7 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>	<b>Газосварка</b>	<b>Газосварка</b>

<p>Тип шва – С2 Толщина детали, мм – 3 Длина шва, м – 10 Материал – Сталь 18ХГТ Предел прочности, МПа – 1000</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p>Тип шва – С2 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 9 Материал – Сталь 18ХГТ Предел прочности, МПа – 1000</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p>Тип шва – С2 Толщина детали, мм – 5 Длина шва, м – 8 Материал – Сталь 18ХГТ Предел прочности, МПа – 1000</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>
<p><b>Электросварка Вариант 43</b></p> <p>Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 7,5 Длина шва, м – 2 Материал – 25 Предел прочности, МПа – 460</p>	<p><b>Электросварка Вариант 44</b></p> <p>Тип шва – У7 Толщина детали, мм – 7,5 Длина шва, м – 14 Материал – 30 Предел прочности, МПа – 500</p>	<p><b>Электросварка Вариант 45</b></p> <p>Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 7,5 Длина шва, м – 4,5 Материал – 30 Предел прочности, МПа – 500</p>
<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – У4 Толщина детали, мм – 3 Длина шва, м – 4 Материал – ВСт4 Предел прочности, МПа – 480</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – У4 Толщина детали, мм – 5 Длина шва, м – 5 Материал – ВСт4 Предел прочности, МПа – 480</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – У4 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 6 Материал – ВСт4 Предел прочности, МПа – 480</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>
<p><b>Электросварка Вариант 46</b></p> <p>Тип шва – У6 Толщина детали, мм – 3,5 Длина шва, м – 7 Материал – 05кп Предел прочности, МПа – 230</p>	<p><b>Электросварка Вариант 47</b></p> <p>Тип шва – С12 Толщина детали, мм – 3,5 Длина шва, м – 8 Материал – 20 Предел прочности, МПа – 460</p>	<p><b>Электросварка Вариант 48</b></p> <p>Тип шва – С17 Толщина детали, мм – 3,5 Длина шва, м – 10 Материал – 25 Предел прочности, МПа – 460</p>
<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 6,7 Длина шва, м – 3 Материал – БСт4 Предел прочности, МПа – 480</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 7 Длина шва, м – 4,5 Материал – БСт4 Предел прочности, МПа – 480</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 5,5 Длина шва, м – 3 Материал – БСт4 Предел прочности, МПа – 480</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>
<p><b>Электросварка Вариант 49</b></p> <p>Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 8,5 Длина шва, м – 4 Материал – 15ХГС Предел прочности, МПа – 550</p>	<p><b>Электросварка Вариант 50</b></p> <p>Тип шва – У7 Толщина детали, мм – 8,5 Длина шва, м – 11 Материал – 17ХГС Предел прочности, МПа – 550</p>	<p><b>Электросварка Вариант 51</b></p> <p>Тип шва – С8 Толщина детали, мм – 8,5 Длина шва, м – 7 Материал – 12ХН2 Предел прочности, МПа – 540</p>
<p><b>Газосварка</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p>

Тип шва – У7 Толщина детали, мм – 10 Длина шва, м – 4 Материал – Сталь 20ХН Предел прочности, МПа – 800 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Тип шва – С4 Толщина детали, мм – 4 Длина шва, м – 2,5 Материал – Сталь 20ХН Предел прочности, МПа – 800 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</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 Материал – Сталь 35 Предел прочности, МПа – 540 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b> Тип шва – У4 Толщина детали, мм – 5 Длина шва, м – 4 Материал – ВСт4 Предел прочности, МПа – 480 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b> Тип шва – Т6 Толщина детали, мм – 3 Длина шва, м – 2,9 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>	<b>Газосварка</b>	<b>Газосварка</b>

Тип шва – УЗ Толщина детали, мм – 3,5 Длина шва, м – 2 Материал – ВСт4 Предел прочности, МПа – 480 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Тип шва – УЗ Толщина детали, мм – 5,5 Длина шва, м – 5,5 Материал – ВСт4 Предел прочности, МПа – 480 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Тип шва – УЗ 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 Материал – сталь 30 Предел прочности, МПа – 350 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b> Тип шва – У7 Толщина детали, мм – 13,5 Длина шва, м – 5,5 Материал – сталь 30 Предел прочности, МПа – 350 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b> Тип шва – У7 Толщина детали, мм – 24 Длина шва, м – 3 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>	<b>Газосварка</b>	<b>Газосварка</b>



<p>Тип шва – Т3 Толщина детали, мм – 4,5 Длина шва, м – 5,5 Материал – 30ХГС Предел прочности, МПа – 480</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p>Тип шва – Т3 Толщина детали, мм – 6,7 Длина шва, м – 2,7 Материал – 30ХГС Предел прочности, МПа – 480</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p>Тип шва – Т3 Толщина детали, мм – 3,3 Длина шва, м – 11 Материал – 30ХГС Предел прочности, МПа – 480</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>
<p><b>Электросварка Вариант 71</b></p> <p>Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 8,5 Длина шва, м – 5,0 Материал – 12Х2Н4А Предел прочности, МПа – 550</p>	<p><b>Электросварка Вариант 72</b></p> <p>Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 14 Длина шва, м – 2,3 Материал – 12Х2Н4А Предел прочности, МПа – 550</p>	<p><b>Электросварка Вариант 73</b></p> <p>Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 12 Длина шва, м – 22 Материал – 12Х2Н4А Предел прочности, МПа – 550</p>
<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – С4 Толщина детали, мм – 2,3 Длина шва, м – 20 Материал – 20Х23Р18 Предел прочности, МПа – 560</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – С4 Толщина детали, мм – 4,8 Длина шва, м – 3,7 Материал – 20Х23Р18 Предел прочности, МПа – 560</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – С4 Толщина детали, мм – 5,7 Длина шва, м – 4,5 Материал – 20Х23Р18 Предел прочности, МПа – 560</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>
<p><b>Электросварка Вариант 74</b></p> <p>Тип шва – У6 Толщина детали, мм – 8,5 Длина шва, м – 6,4 Материал – 20Г Предел прочности, МПа – 460</p>	<p><b>Электросварка Вариант 75</b></p> <p>Тип шва – У6 Толщина детали, мм – 5,5 Длина шва, м – 2,8 Материал – 20Г Предел прочности, МПа – 460</p>	<p><b>Электросварка Вариант 76</b></p> <p>Тип шва – У6 Толщина детали, мм – 13,5 Длина шва, м – 15 Материал – 20Г Предел прочности, МПа – 460</p>
<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 7,7 Длина шва, м – 3,5 Материал – 18Г2С Предел прочности, МПа – 500</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 5,2 Длина шва, м – 11 Материал – 18Г2С Предел прочности, МПа – 500</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p> <p>Тип шва – Т7 Толщина детали, мм – 12 Длина шва, м – 9 Материал – 18Г2С Предел прочности, МПа – 500</p> <p><b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b></p>
<p><b>Электросварка Вариант 77</b></p> <p>Тип шва – У10 Толщина детали, мм – 8 Длина шва, м – 13 Материал – Ст2пк Предел прочности, МПа – 350</p>	<p><b>Электросварка Вариант 78</b></p> <p>Тип шва – У10 Толщина детали, мм – 14 Длина шва, м – 8 Материал – Ст2пк Предел прочности, МПа – 350</p>	<p><b>Электросварка Вариант 79</b></p> <p>Тип шва – У10 Толщина детали, мм – 28 Длина шва, м – 5 Материал – Ст2пк Предел прочности, МПа – 350</p>
<p><b>Газосварка</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p>	<p><b>Газосварка</b></p>

Тип шва – С25 Толщина детали, мм – 12 Длина шва, м – 8 Материал – 38ХГН Предел прочности, МПа – 700 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	Тип шва – С25 Толщина детали, мм – 17,5 Длина шва, м – 5 Материал – 38ХГН Предел прочности, МПа – 700 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</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 Материал – Сталь30 Предел прочности, МПа – 500 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т1 Толщина детали, мм – 5,0 Длина шва, м – 7 Материал – Сталь30 Предел прочности, МПа – 500 <b>ПРЕПОДАВАТЕЛЬ</b>	<b>Газосварка</b>  Тип шва – Т1 Толщина детали, мм – 6,5 Длина шва, м – 12 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 прессы 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 ( $H_B$ ,  $\sigma_b$ ,  $\gamma_o$ ,  $t$ ,  $S$ ,  $V$ ). Привести графики и объяснить их.

77. Какое влияние оказывают различные факторы ( $H_B$ ,  $\sigma_b$ ,  $\gamma_o$ ,  $t$ ,  $S$ ,  $V$ ) 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 45A 16 CM1 7 K5 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 о 150Н7 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  $\sigma_{30H7}$  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 ( $\sigma_{\text{в}}=750$  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 «Технология конструкционных материалов» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 –Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов.



**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, шкала оценивания проведения зачета*

Оценка **«отлично»** выставляется при полном ответе на теоретические вопросы, уточняющие дополнительные вопросы, правильно решенных задачах.

Оценка **«хорошо»** выставляется при незначительных затруднениях в ответе на теоретические вопросы (неточные формулировки основных понятий и определений), затруднениях при ответах на дополнительные вопросы, уверенных ответах на уточняющие вопросы, полностью решенных задачах.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при незнании одного из заданных теоретических вопросов, неправильных ответах на дополнительные вопросы, не полностью решенных задачах, при условии завершения ее решения после разбора алгоритма решения с преподавателем.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при отсутствии ответов на теоретические вопросы и не решенных задачах; неумение решать простые задачи, даже после разбора алгоритма решения с преподавателем.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная

1. Воронин Н.Н. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное иллюстрированное пособие/ Воронин Н.Н., Зарембо Е.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26841>
2. Стрелкина Т.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие/ Стрелкина Т.П., Шопина Е.В., Стативко А.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014.— 87 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49724>
3. Луценко О.В. Технология материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие/ Луценко О.В., Яшуркаева Л.И.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 93 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28410>

### Дополнительная

1. Аксенова Л.Н.— Электрон. текстовые данные.— Челябинск: Челябинский государственный педагогический университет, 2014.— 354 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31912>
2. Свойства и область применения литейных конструкционных чугунов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Шипельников [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 81 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22932>
3. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.И. Богодухов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 198 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30061>

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

№	Наименование	Тематика	Ссылка
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:

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы – <http://ru.wikipedia.org>
2. Каталог Государственных стандартов – <http://stroyinf.ru/cgi-bin/mck/gost.cgi>
3. Научная электронная библиотека – <https://eLIBRARY.ru>
4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» – <http://edu.ru>
6. Черчение. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>
7. Специализированный портал для инженеров – <http://dwg.ru>

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

1. Швецов, А.А. Технология конструкционных материалов: практикум. / А.А. Швецов, С.А. Горовой, Б.Ф. Тарасенко, Н.Ф. Яковлев – Краснодар: КубГАУ, 2014 – 120 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/115/PRAKTIKUM\\_TKM\\_v\\_EHOR.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/115/PRAKTIKUM_TKM_v_EHOR.pdf)

2. Чеботарёв М. И. Выполнение чертежей и плакатов в курсовых и дипломных проектах: учебно-методическое пособие / М. И. Чеботарёв, М. Р. Кадыров, С. М. Сидоренко. - Краснодар: КубГАУ, 2014. – 135 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Vypolnenie\\_chertezhei\\_i\\_plakatov\\_v\\_kursovykh\\_i\\_diplomnykh\\_proektakh.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Vypolnenie_chertezhei_i_plakatov_v_kursovykh_i_diplomnykh_proektakh.pdf)

3. Кадыров М. Р. Оформление текста пояснительной записки курсовых и дипломных проектов: учеб.-метод. пособие / М. Р. Кадыров, С. М., Сидоренко. – 2-е изд., исправ. и доп. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 46 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/115/01\\_Kadyrov\\_Oformlenie\\_teksta\\_pojasnitelniy\\_zapiski\\_kurovykh\\_i\\_diplomnykh\\_proektov.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/115/01_Kadyrov_Oformlenie_teksta_pojasnitelniy_zapiski_kurovykh_i_diplomnykh_proektov.pdf)

## **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.

### 11.1 Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### 11.2 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	КонсультантПлюс	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

11.3 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

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов,	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов
-------	---	--	--

	дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Технология конструкционных материалов	<p>Помещение №504 ГУК, посадочных мест — 26; площадь — 36,6 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office, Microsoft Visio</p> <p>Система тестирования INDIGO.</p> <p>Помещение №18 ГД, посадочных мест — 60; площадь — 68,7 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office, Microsoft Visio</p> <p>Система тестирования INDIGO.</p> <p>Помещение №411 ГД, посадочных мест — 78; площадь — 74,3 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office, Microsoft Visio</p> <p>Система тестирования INDIGO.</p> <p>Помещение №467 МХ, посадочных мест — 32; площадь — 62,3 кв. м.; Лаборатория "Материаловедение" (кафедры ремонта машин и материаловедения).</p> <p>лабораторное оборудование</p> <p>(оборудование лабораторное — 8 шт.;</p> <p>осциллограф — 1 шт.);</p> <p>технические средства обучения</p> <p>(блок питания — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №466 МХ, посадочных мест — 12; площадь — 62,8 кв. м.; Лаборатория "Детали машин" (кафедры тракторов, автомобилей и технической механики) .</p> <p>лабораторное оборудование</p> <p>(оборудование лабораторное — 4 шт.;</p> <p>стенд лабораторный — 3 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7 кв. м.; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения</p> <p>(компьютер персональный — 13 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное</p>	
--	--	--

		<p>обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p> <p>Помещение №357 МХ, посадочных мест — 20; площадь — 41,7 кв. 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> <p>Помещение №623 ГУК, посадочных мест — 30; площадь — 31,8 кв. м.; помещение для самостоятельной работы обучающихся. лабораторное оборудование (плеер — 1 шт.; стол лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (ноутбук — 1 шт.; принтер — 3 шт.; мфу — 1 шт.; экран — 1 шт.; проектор — 2 шт.; сетевое оборудование — 2 шт.; сканер — 1 шт.; видео/фото камера — 1 шт.; ибп — 1 шт.; компьютер персональный — 2 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	--	--