

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

**ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета энергетики  
Докцент А.А. Шевченко 2023 г.



**Рабочая программа дисциплины**

Материаловедение и технология конструкционных материалов

**Направление подготовки**  
35.03.06 «Агроинженерия»

**Направленность подготовки**  
«Электрооборудование и электротехнологии»

**Уровень высшего образования**  
Бакалавриат

**Форма обучения**  
Очная, заочная

**Краснодар**  
**2023**

Рабочая программа дисциплины Материаловедение и технология  
конструкционных материалов разработана на основе ФГОС ВО 35.03.06  
Агроинженерия утвержденного приказом Министерства образования и науки  
РФ 23 августа 2017 г. № 813

Автор:  
д-р.техн. наук, профессор

  
Б.Ф. Тарасенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением  
кафедры тракторов, автомобилей и технической механики протокол **№ 9 от  
12.04.2023г.**

Заведующий кафедрой,  
д-р.техн. наук, профессор

  
В.С. Курасов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета  
энергетики от 19.04. 2023 г., протокол № 9

Председатель  
методической комиссии  
д -р.техн. наук, профессор

  
И.Г. Стрижков

Руководитель основной  
профессиональной образовательной  
программы, канд. техн. наук, доцент

  
С.А. Николаенко

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

**Целью** освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах:

а) познания природы и свойств материалов, способов их упрочнения для наиболее эффективного использования в технике;

б) умения выбирать материалы, форму изделия.

в) технологических приемах получения заготовок, способов их обработки с учетом качества.

### **Задачи дисциплины**

– узнать физическую сущность явлений происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации, структуру и свойства материалов и их зависимости, способы упрочнения для обеспечения высокой надежности деталей и инструментов;

– изучить основные группы металлических и неметаллических материалов их свойства и область применения;

– изучить физико-химические и технологические процессы получения и обработки материалов, типовое оборудование, инструменты, приспособления, область их применения, технико-экономические и экономические характеристики.

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

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

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

**Код и наименование** общепрофессиональной компетенции **ОПК-1**– Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

**Код и наименование** индикатора достижения общепрофессиональной компетенции **ОПК-1.2** – Использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Материаловедение и технология конструкционных материалов» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по



| № п/п | Темы. Основные вопросы   | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах) |                      |                      |                        |
|-------|--|-------------------------|---------|---|----------------------|----------------------|------------------------|
|       |  |                         |         | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1     | Введение. Общие характеристики и структурные методы исследования металлов. Формирование структуры при кристаллизации.                            | ОПК-1                   | 2       | 2   | -                    | -                    | 2                      |
| 2     | Механические, физические, технологические свойства и конструктивная прочность металлов.  | ОПК-1                   | 2       | 2   | -                    | 2                    | 4                      |
| 3     | Диаграммы фазового равновесия и теория сплавов   | ОПК-1                   | 2       | 2   | -                    | 2                    | 8                      |
| 4     | Диаграмма Fe+Fe <sub>3</sub> C. Стали и чугуны, классификация, маркировка  | ОПК-1                   | 2       | 2   | -                    | 6                    | 10                     |
| 5     | Легированные стали. Конструкционные и инструментальные стали и сплавы. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами                           | ОПК-1                   | 2       | 2   | -                    | 4                    | 8                      |
| 6     | Цветные металлы (алюминий, магний, медь, титан) и их сплавы. Антифрикционные сплавы.   | ОПК-1                   | 2       | 2   | -                    | 6                    | 10                     |
| 7     | Теория термической обработки стали. Технология термической обработки. Поверхностное упрочнение стали. Пластическая деформация и рекристаллизация | ОПК-1                   | 2       | 2   | -                    | 6                    | 4                      |
| 8     | Порошковые, композиционные и керамические материалы  | ОПК-1                   | 2       | 2   | -                    | -                    | 2                      |
| 9     | Неметаллические материалы. Пластмассы и др.  | ОПК-1                   | 2       | 2   | -                    | 2                    | 2                      |

| №<br>п/<br>п | Темы. Основные вопросы  | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах) |                      |                      |                        |
|--------------|---|-------------------------|---------|---|----------------------|----------------------|------------------------|
|              |   |                         |         | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 10           | Теоретические и технологические основы производства материалов. Основы металлургического производства   | ОПК-1                   | 3       | 2   | -                    | -                    | 2                      |
| 11           | Производство неразъемных соединений. Сварка. Пайка материалов. Получение неразъемных соединений склеиванием   | ОПК-1                   | 3       | 4   | -                    | 12                   | 32                     |
| 12           | Производство заготовок способом литья   | ОПК-1                   | 3       | 2   | -                    | 1                    | 4                      |
| 13           | Производство заготовок пластическим деформированием   | ОПК-1                   | 3       | 4   | -                    | 1                    | 4                      |
| 14           | Технологические процессы обработки резанием. Точение. Сверление. Фрезерование. Кинематические и геометрические параметры процесса резания. Кинематические и геометрические параметры процесса резания | ОПК-1                   | 3       | 4   | -                    | 12                   | 32                     |
| Итого        |   |                         |         | 34  | -                    | 60                   | 118                    |

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

| п/<br>п | Темы. Основные вопросы   | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах) |                      |                      |                        |
|---------|--|-------------------------|---------|---|----------------------|----------------------|------------------------|
|         |  |                         |         | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1       | Введение. Общие характеристики и структурные методы исследования металлов. Формирование структуры при кристаллизации | ОПК-1                   | 3       | 1   | -                    | -                    | 10                     |
| 2       | Механические, физические,  | ОПК-1                   | 3       | -   | -                    | 2                    | 10                     |

| п/п | Темы. Основные вопросы   | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах) |                      |                      |                        |
|-----|--|-------------------------|---------|---|----------------------|----------------------|------------------------|
|     |  |                         |         | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
|     | технологические свойства и конструктивная прочность металлов.  |                         |         |   |                      |                      |                        |
| 3   | Диаграммы фазового равновесия и теория сплавов   | ОПК-1                   | 3       | -   | -                    | 2                    | 10                     |
| 4   | Диаграмма Fe+Fe <sub>3</sub> C. Стали и чугуны, классификация, маркировка  | ОПК-1                   | 3       | 1   | -                    | 2                    | 15                     |
| 5   | Легированные стали. Конструкционные и инструментальные стали и сплавы. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами                             | ОПК-1                   | 3       | -   | -                    | 2                    | 15                     |
| 6   | Цветные металлы и сплавы.  | ОПК-1                   | 3       | -   | -                    | -                    | 10                     |
| 7   | Теория термической обработки стали<br>Поверхностное упрочение стали. Технология термической обработки. Пластическая деформация и рекристаллизация. | ОПК-1                   | 3       | -   | -                    | 2                    | 15                     |
| 8   | Порошковые, композиционные и керамические материалы  | ОПК-1                   | 3       | -   | -                    | -                    | 6                      |
| 9   | Неметаллические материалы. Пластмассы и др.  | ОПК-1                   | 3       | -   | -                    | -                    | 10                     |
| 10  | Теоретические и технологические основы производства материалов. Основы металлургического производства  | ОПК-1                   | 4       |   |                      |                      | 10                     |
| 11  | Производство неразъёмных соединений (сварка)   | ОПК-1                   | 4       | 2   | -                    | 2                    | 15                     |
| 12  | Пайка материалов. Получение неразъёмных соединений склеиванием   | ОПК-1                   | л/с     | -   | -                    | 2                    | 10                     |
| 13  | Производство заготовок   | ОПК-1                   | 4       | -   | -                    | -                    | 10                     |

| п/п   | Темы. Основные вопросы   | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах) |                      |                      |                        |
|-------|--|-------------------------|---------|---|----------------------|----------------------|------------------------|
|       |  |                         |         | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
|       | способом литья   |                         |         |   |                      |                      |                        |
| 14    | Производство заготовок пластическим деформированием  | ОПК-1                   | 4       | -   | -                    | -                    | 16                     |
| 15    | Кинематические и геометрические параметры процесса резания   | ОПК-1                   | 4       | -   | -                    | -                    | 15                     |
| 16    | Технологические процессы обработки резанием. Точение. Сверление. Фрезерование. Физико-химические основы резания. | ОПК-1                   | 4       | 2   | -                    | -                    | 15                     |
| Итого |  |                         |         | 6   | --                   | 14                   | 192                    |

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

-1. Материаловедение (Часть 1). Практикум по лабораторным и практическим работам. Чеботарев М.И., Тарасенко Б.Ф., Карпенко В.Д., Горовой С.А. документ PDF; 23.05.2016 г. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01\\_met.\\_po\\_materialovedeniju.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01_met._po_materialovedeniju.pdf)

-2. Технология металлов : учеб.пособие / Б. Ф. Тарасенко, С. А. Дмитриев. – Краснодар :КубГАУ, 2023. – 140 с.(библиотека КубГАУ)

-3.«Разработка технологического процесса и расчет параметров режима термической обработки деталей» Метод.указание к расчетно-графической работе по материаловедению /М.И. Чеботарёв, В.Д. Карпенко, Б.Ф. Тарасенко и др.-Краснодар: КубГАУ, 2016,-37 с. Режим доступа:

<http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01>

-4. Технология конструкционных материаловСварочное производство Книга 1 Учебное пособие / М.И. Чеботарёв, В.Л. Лихачёв, Б.Ф. Тарасенко.- Куб ГАУ, Краснодар, 2017, 526 с. Режим доступа:

<http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01>

-5. Технология конструкционных материаловСварочное производство Книга 2. Учебное пособие / М.И. Чеботарёв, В.Л. Лихачёв, Б.Ф. Тарасенко.- Куб ГАУ, Краснодар, 2018, 747 с. Режим доступа:

<http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации



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

|  |   |
|--|---|
| Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра) | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|--|---|

**ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий**

|       |  |
|-------|--|
| 1     | Начертательная геометрия   |
| 1     | Введение в специальность   |
| 1,2,3 | Математика   |
| 1,2,3 | Физика   |
| 2     | Химия  |
| 2     | Инженерная графика   |
| 2     | Теоретическая механика   |
| 2     | Информатика  |
| 2     | Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| 2, 3  | Материаловедение и технология конструкционных материалов   |
| 3     | Сопротивление материалов   |
| 3     | Цифровые технологии  |
| 3,4   | Теоретические основы электротехники  |
| 5     | Автоматика   |
| 5     | Гидравлика   |
| 5     | <b>Теплотехника</b>  |
| 6, 7  | Электропривод  |
| 7     | Экономика и организация производства на предприятии АПК  |
| 8     | Основы микропроцессорной техники   |
| 8     | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  |

## 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»<br>минимальный не достигнут | «удовлетворительно»<br>минимальный (пороговый) | «хорошо»<br>средний | «отлично»<br>высокий |                    |

**ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий**

|         |         |            |         |         |         |
|---------|---------|------------|---------|---------|---------|
| ОПК-1.2 | Уровень | Минимально | Уровень | Уровень | Вопросы |
|---------|---------|------------|---------|---------|---------|

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)  | Уровень освоения  |   |  |  | Оценочное средство               |
|--|---|---|--|--|----------------------------------|
|  | «неудовлетворительно»<br>минимальный не достигнут   | «удовлетворительно»<br>минимальный (пороговый)  | «хорошо»<br>средний  | «отлично»<br>высокий   |                                  |
| Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки<br>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки | допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.<br>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи.<br>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.<br>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач | знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.<br>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами,<br>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач | к зачету, экзамену, тестирование |

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для освоения компетенции ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

#### Пример теста

Тестовые задания по дисциплине «Материаловедение и ТКМ»

399. Задание {{ 483 }} ТЗ 38 Тема 0-0-0

Твёрдость металла, измеренная по методу Роквелла алмазным конусом, обозначается

- HRC
- HRB

- НВ
  - НV
400. Задание {{ 484 }} ТЗ 39 Тема 0-0-0  
Высокопрочный чугун обозначается
- ВЧ50
  - КЧ30-5
  - СЧ35
  - ЧХ28
401. Задание {{ 485 }} ТЗ 40 Тема 0-0-0  
Сплав меди с цинком называется
- латунью
  - баббитом
  - бронзой
  - дуралюмином
402. Задание {{ 486 }} ТЗ 41 Тема 0-0-0  
После закалки напильника из стали У11 проводят
- низкий отпуск
  - высокий отпуск
  - средний отпуск
  - нормализацию
403. Задание {{ 487 }} ТЗ 42 Тема 0-0-0  
Закалка со средним отпуском рекомендуется для
- пружины
  - сверла
  - метчика
  - вала
404. Задание {{ 488 }} ТЗ 43 Тема 0-0-0  
Цементация – это насыщение поверхностного слоя
- углеродом с последующей закалкой
  - кремнием
  - азотом
  - углеродом и азотом
405. Задание {{ 489 }} ТЗ 44 Тема 0-0-0  
Получение высоких механических свойств обеспечивает структура металла:
- мелкокристаллическая
  - дендритная
  - крупнокристаллическая
  - столбчатая
406. Задание {{ 490 }} ТЗ 45 Тема 0-0-0  
Большая прочность высокопрочных чугунов обеспечивается
- формой графитных включений
  - химическим составом
  - структурой металлической основы
  - предварительной механической обработкой
407. Задание {{ 491 }} ТЗ 46 Тема 0-0-0  
Для изготовления блока цилиндров двигателя трактора используют
- серый чугун
  - ковкий чугун
  - высокопрочный чугун
  - сталь
408. Задание {{ 492 }} ТЗ 47 Тема 0-0-0

При термической обработке в результате охлаждения стали со скоростью больше критической образуется структура

- мартенсит
- перлит
- сорбит
- бейнит

409. Задание {{ 493 }} ТЗ 48 Тема 0-0-0

Для упрочнения распределительного вала, изготовленного из стали 18ХГТ, применяется

- цементация плюс термическая обработка
- объёмная закалка
- закалка токами высокой частоты
- ступенчатая закалка

410. Задание {{ 494 }} ТЗ 49 Тема 0-0-0

Закалке не подвергается сталь марки

- 20
- 45
- У12
- 65

411. Задание {{ 495 }} ТЗ 50 Тема 0-0-0

Для изготовления коленчатого вала применяют

- Сталь 40
- У8
- Ст 2
- Сталь 65Г

412. Задание {{ 496 }} ТЗ 51 Тема 0-0-0

К технологическим свойствам металла относятся:

- ковкость
- свариваемость
- электросопротивляемость
- износостойкость
- твёрдость

413. Задание {{ 497 }} ТЗ 52 Тема 0-0-0

В железоуглеродистых сплавах полезными примесями являются:

- марганец
- кремний
- кислород
- водород

414. Задание {{ 498 }} ТЗ 53 Тема 0-0-0

Инструментальными являются стали марок:

- Р18
- У10
- 9ХС
- Ст5пс
- 10

415. Задание {{ 499 }} ТЗ 54 Тема 0-0-0

К латуням относятся марки:

- Л70
- Л65Г
- Бр.ОФ4-0,25
- Бр.АЖ9-4
- Ст4сп

416. Задание {{ 500 }} ТЗ 55 Тема 0-0-0

Операциями химико-термической обработки являются:

- азотирование
- нитроцементация
- закалка
- отжиг
- отпуск

417. Задание {{ 501 }} ТЗ 56 Тема 0-0-0

Сталь – это сплав железа с углеродом, содержание которого:

- 0,3%
- 0,8%
- 1,3%
- 3%
- 4,3%

### **Перечень лабораторных работ для Материаловедения**

- 1 Измерение твердости материала
- 2 Диаграммы 1-IV рода, определение свойств сплавов по диаграмме
- 3 Диаграмма Fe-Ц, Изучение микроструктуры сталей и белых чугунов
- 4 Диаграмма Fe-Ц, Изучение микроструктуры серых, ковких и высокопрочных чугунов
- 5 Изучение микроструктуры и свойств легированных сталей, маркировка
- 6 Изучение структуры и свойств цветных металлов и сплавов
- 7 Изучение микроструктуры закаленных сталей. Влияние температуры отпуска на твердость сталей
- 8 Пластмассы свойства, прессование пластмасс

Темы РГР

- 1 По заданному %C построить на диаграмме Fe-Ц кривые охлаждения
2. По заданной микроструктуре стали или белого чугуна определить %-е содержание C
3. Рассчитать технологический процесс термической или химикотермической обработки стали

### **Вопросы к зачету**

- 1 Дать определения, «Материаловедения», «ТКМ».
- 2 Металлы. Классификация металлов.
- 3 Плавление и кристаллизация металлов.
- 4 Кристаллическое строение металлов, основные типы кристаллических
- 5 Свойства металлов и сплавов.
- 6 несовершенства реальных кристаллов металлов, их влияние на свойства.
- 7 Анизотропия в кристаллах.
- 8 Аллотропия металлов, аллотропия железа.
- 9 Что такое сплавы. Охарактеризовать 4 типа двойных сплавов.
- 10 Изобразить диаграмму сплавов Fe-Ц дать определение структурным составляющим.
- 11 Привести классификацию и маркировку углеродистых сталей их область применения.
- 12 Классификация и маркировка чугунов область применения.
- 13 Классификация легированных сталей.
- 14 Маркировка легированных сталей.

- 15 Основы теории термической обработки, перечислить виды, назначения.
- 16 Сущность и назначение закалки.
- 17 Сущность и назначение отпуска.
- 18 Сущность и назначение отжига.
- 19 Сущность и назначение нормализации.
- 20 Химико-термическая обработка цементация.
- 21 Химико-термическая обработка цианирование.
- 22 Химико-термическая обработка борирование.
- 23 Химико-термическая обработка силицирование.
- 24 Химико-термическая обработка диффузионная металлизация.
- 25 Медь и ее сплавы, маркировка.
- 26 Алюминий и его сплавы, маркировка.
- 27 Антифрикционные материалы и сплавы.
- 28 Металлокерамические сплавы, маркировка.
- 29 Пластмассы, определение, классификация.
- 30 Другие неметаллические материалы: древесина, стекло, керамика, резина – определения.

#### Шкала для оценки

|   |                          |  |
|---|--------------------------|--|
| 5 | Высокий                  | Обучающийся ответил правильно на теоретические вопросы, на дополнительные вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала                             |
| 4 | Средний                  | Обучающийся ответил на теоретические вопросы с небольшими неточностями, на большинство дополнительных вопросов. Показал хорошие знания в рамках учебного материала |
| 3 | Минимальный (пороговый)  | Обучающийся ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал минимальные удовлетворительные знания в рамках учебного материала               |
| 2 | Минимальный не достигнут | Обучающийся не ответил на теоретические вопросы. Показал недостаточный уровень знаний в рамках учебного материала.   |

#### Перечень лабораторных работ для ТКМ

- 1 Изучение устройства источников питания сварочной дуги
- 2 Аппараты и оборудования для газовой сварки
- 3 Свойства сварочной дуги. Маркировка электродов
- 4 Контроль качества сварных швов, пайка металлов
- 5 Пайка металлов и сплавов
- 6 Расчёт технологического процесса дуговой и газовой сварки
- 7 Изучение технологических приемов ручной формовки.
- 8 Изучение технологических операцийковки.
- 9 Изучение технологических возможностей оборудования для обработки резанием
- 10 Изучение оборудования для точения,
- 11 Изучение оборудования для сверления
- 12 Изучение оборудования для фрезерования
- 13 Изучение геометрии резцов
- 14 Изучение геометрии сверел

## Темы РГР

- 1 Расчет технологического процесса дуговой сварки постоянным током
- 2 Расчет технологического процесса дуговой сварки переменным током
- 3 Расчет технологического процесса газовой сварки

## Вопросы к экзамену

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 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 выжиманием.
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. Методы обработки материалов резанием. Основные понятия, относящиеся к обработке деталей точением.
36. Геометрия и заточка режущего инструмента.

37. Элементы режима резания.
38. Силы резания и мощность затрачиваемая на точение.
39. Непрерывное литьё.
40. Производительность и выбор режима резания.
41. Материалы для инструментов резанием.
42. Классификация и обозначение металлорежущих станков.
43. Технологические возможности различных металлорежущих станков.
44. Тепловые явления при пайке (сущность, припой, флюсы, отличие от сварки).
45. Ковка, технологические операции. явления при резании.
46. Пайка металлов
47. Элементы режима резания.
48. Расшифровать марки сплавов: У7А, ХВГ, Р18К5Ф2, ВК8, Т30К6, ТТ7К15
49. Определить расход электроэнергии, если марка электрода Э42 – АНО-3-5 УС2 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75, Е411-(5) Р11 коэффициент плотности тока  $K=50$  А/мм.,  $\eta=0,9$ ,  $K_{исп.} = 0,5$ , машинное время сварки  $t_{св} = 0,5$  ч., суммарное падение напряжения на концах анода и катода  $\alpha = 10$  В, падение напряжения на один мм длины дуги  $\beta = 3$  В/мм.
50. 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.
51. Определить расход кислорода для резки черного металла толщиной 20 мм, время работы сварщика 6 ч.
52. Определить общий расход электроэнергии, если марка электрода:  
коэффициент плотности тока  $K = 50$  А/мм,  $N_{xx} = 4$  кВт,  $\eta = 0,4$ ,  $K_{исп.} = 0,5$ , машинное время сварки,  $t_0 = 3$  ч., суммарное падение напряжения на концах анода и катода  $a = 10$  В, падение напряжения на один мм длины дуги  $\beta = 3$  В/мм.
53. 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.
54. Расшифровать марки сплавов: Р18, Р9М4, Т15К6, ВК3, ТТ5К16, ХВ5, 9ХС, У12.
55. Расшифровать марки сплавов: У7А, ХВГ, Р18К5Ф2, ВК8, Т30К6, ТТ7К15, У11, Р9.
56. Определить общий расход электроэнергии, если марка электрода  
коэффициент плотности тока  $K=50$  А/мм,  $N_{xx} = 4$  кВт,  $\eta = 0,4$ ,  $K_{исп.} = 0,5$ , машинное время сварки,  $t_0 = 3$  ч., суммарное падение напряжения на концах анода и катода  $a = 10$ В, падение напряжения на один мм длины дуги  $\beta = 3$  В/мм.
57. Определить расход кислорода для резки черного металла толщиной 6 мм, если время работы равно 3 ч.
58. Определить необходимое количество карбида кальция для сварки стали толщиной 5 мм, если машинное время сварки  $t_0 = 7$  ч.



59. Выбрать ацетиленовый генератор для сварки стали толщиной 17 мм, если  $t_0 = 90$  мин.
60. Выбрать ацетиленовый генератор для резки стали толщиной 3 мм, если  $t_0 = 240$  мин.
61. Выбрать ацетиленовый генератор для резки стали толщиной 4 мм, если  $t_0 = 240$  ч.
62. Техника безопасности при газовой сварке. Чем отличается кислородный баллон от ацетиленового.
63. 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.
64. Определить общий расход электроэнергии, если марка электрода  
коэффициент плотности тока  $K = 50$  А/мм,  $\eta = 0,9$ ,  $K_{исп.} = 0,5$ , машинное время сварки  $t_{св} = 0,5$  ч., суммарное падение напряжения на концах анода и катода  $a = 10$  В, падение напряжения на один мм длины дуги  $\beta = 3$  В/мм
65. Определить общий расход электроэнергии, если марка электрода  
коэффициент плотности тока  $K = 50$  А/мм,  $N_{хх} = 4$  кВт,  $\eta = 0,4$ ,  $K_{исп.} = 0,5$ , машинное время сварки,  $t_0 = 6$  ч., суммарное падение напряжения на концах анода и катода  $a = 10$  В, падение напряжения на один мм длины дуги  $\beta = 3$  В/мм
66. 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.
67. Определить необходимое количество кислорода для сварки металла толщиной 10 мм, если машинное время сварки  $t_0 = 4$  ч.
68. Выбрать газовый генератор для сварки металла толщиной 5 мм, если  $t_0 = 10$  ч.
69. Определить расход кислорода для резки черного металла толщиной 20 мм, время работы сварщика 6 ч.

#### Шкала для оценивания умений и навыков

|   |         |   |
|---|---------|---|
| 5 | Высокий | Обучающийся правильно выполнил задание, компетентностно-ориентированную задачу, кейс-задание, контрольную работу, расчетно-графическую работу, творческое задание, тест, лабораторную работу, задания коллоквиума, подготовил материал для участия в дискуссии, подготовил и представил реферат, доклад с презентацией, эссе, участвовал в деловой игре, представил портфолио. Показал отличные умения и навыки решения профессиональных задач в рамках учебного материала. |
| 4 | Средний | Обучающийся выполнил задание, компетентностно-ориентированную задачу, кейс-задание, контрольную работу, расчетно-графическую работу, творческое задание, тест, лабораторную работу, задания коллоквиума, подготовил материал для участия в дискуссии, подготовил и представил реферат, доклад с презентацией, эссе, участвовал в деловой игре, представил портфолио.. Показал хорошие умения и навыки решения профессиональных задач в рамках учебного материала.           |

|   |                          |  |
|---|--------------------------|--|
| 3 | Минимальный (пороговый)  | Обучающийся выполнил практическое задание, компетентностно-ориентированную задачу, кейс-задание, контрольную работу, расчетно-графическую работу, творческое задание, тест, лабораторную работу, задания коллоквиума, подготовил материал для участия в дискуссии, подготовил и представил реферат, доклад с презентацией, эссе, участвовал в деловой игре, представил портфолио.. Показал удовлетворительные умения и навыки решения простейших профессиональных задач в рамках учебного материала. |
| 2 | Минимальный не достигнут | Обучающийся не выполнил задание, компетентностно-ориентированную задачу, кейс-задание, контрольную работу, расчетно-графическую работу, творческое задание, тест, лабораторную работу, задания коллоквиума, не подготовил материал для участия в дискуссии, не подготовил и не представил реферат, доклад с презентацией, эссе, не участвовал в деловой игре, не представил портфолио.. Умения и навыки решения профессиональных задач отсутствуют.  |

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

Контроль освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» проводится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

#### **Критериями оценки Тестовых заданий являются**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

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

#### **Критерии оценки на экзамене**

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении

и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

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

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

## **Критерии оценки на зачете**

Оценки «зачтено» и «незачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

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

### **Основная**

1 Солнцев, Ю. П. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. — Электрон.текстовые данные. —

СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 783 с. — 978-5-93808-294-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67345.html>

2 Солнцев, Ю. П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен ; под ред. Ю. П. Солнцев. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 504 с. — 978-5-93808-298-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67356.html>

#### **Дополнительная**

1. **Материаловедение:** Учебное пособие для вузов / Л.В. Тарасенко, С.А. Пахомова, М.В. Унчикова, С.А. Герасимов; Под ред. Л.В. Тарасенко. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 475 с.:Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/257400>

2. **Материаловедение и технология материалов:** Учебное пособие / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 288 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/232019>

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

Электронно-библиотечные системы, используемые в Куб ГАУ 2019/20 год для указания в ОПОП ВО

| № | Наименование ресурса  | Тематика   | Уровень доступа          |
|---|---|--|--------------------------|
| 1 | Znanium.com<br>Договор № 3135 ЭБС<br>Договор № 3818 ЭБС   | Универсальная  | Интернет доступ          |
| 2 | Издательство «Лань»<br>Контракт №237<br>Контракт №940   | Ветеринария<br>Сельск. хоз-во<br>Технология хранения и переработки пищевых продуктов | Интернет доступ          |
| 3 | IPRbook<br>Лицензионный договор№4617/18<br>Лицензионный договор№5202/19<br>Лицензионный договор№5891/19<br>Лицензионный договор№6707/20 | Универсальная  | Интернет доступ          |
| 4 | Консультант Плюс  | Правовая система   | Доступ с ПК университета |
| 5 | Научная электронная библиотека eLibrary (ринц)  | Универсальная  | Интернет доступ          |
| 6 | Образовательный портал  | Универсальная  | Доступ с ПК университета |

|   |                                       |               |                        |
|---|---------------------------------------|---------------|------------------------|
|   | КубГАУ                                |               |                        |
| 7 | Электронный Каталог библиотеки КубГАУ | Универсальная | Доступ с ПК библиотеки |

### 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Использовать частично-поисковые, поисковые, исследовательские, объяснительно-иллюстративные, программированные, эвристические, проблемные, модельные методы, согласно

ПлКубГАУ 2.2.1 – 2015 «Учебно-методический комплекс дисциплины», утвержденное приказом ректора от 03.06.2015 № 196.

### 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

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

### 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|--|
| Специальные помещения   |   |  |
| Учебная аудитория №467Мх (Лаборатория металловедения)                     | Эпидиаскоп ЭПД-455 (1 шт.), Твердомер HBRV 187.5 TIME Group (1 шт.), Дефектоскоп ДУК-11М (1 шт.), Комплект мех.обработки (1 шт.), Стилومتر СТ-7 (1 шт.), Стилоскоп СЛ-11А (1 шт.), Твердомер ТШ-2 (2 шт.) |  |
| Учебная аудитория №468Мх (Лаборатория металловедения и термообработки)    | Печь муфельная СНОЛ 3/11-В (2 шт.), Твердомер ТШ-2 (1 шт.)  |  |
| Учебная аудитория №460Мх (Лаборатория пластмасс)                          | Печь муфельная СНОЛ 3/11-В (1 шт.), Прессформы и оборудования для прессования (1 шт.)   |  |
| Учебные мастерские:   |   |  |

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                      | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|--|---|--|
| <p>аудитория №16 Мх<br/>(токарный цех)<br/>аудитория №18Мх(Сварочный, литейный, слесарный и кузнечный цех)</p> | <p>Станки токарные, фрезерные, строгальные, сверлильные, шлифовальные, заточные и др. станки. Стенды с инструментами, плакаты.<br/>Сварочные посты для дуговой и газовой сварки, макеты источников питания дуги, горн, пневмомолот, инструмент дляковки, инструмент со стендом для формовки, плакаты, инструмент для пайки, слесарный инструмент.</p> |  |
| Помещения для самостоятельной работы   |   |  |
| Учебная аудитория №460   |   |  |
| Помещения для хранения лабораторного оборудования  |   |  |
| Аудитория 460а   |   |  |