

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Материаловедение. Технология конструкционных материалов»**

**Направление подготовки** 23.03.03 Эксплуатация  
транспортно-технологических машин и комплексов

**Профиль** Эксплуатация, безопасность и техническая экспертиза  
автотранспортных и беспилотных средств

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 4 года и 11 м.

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2026

Воронеж 2026

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Цель изучения – дать студентам необходимую общинженерную подготовку, заложить основы знаний о металлах и сплавах, применяемых при проектировании и изготовлении конструкций, а также методах изготовления, модернизации, ремонта деталей транспортно-технологических машин

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Задача дисциплины – формирование у будущих инженеров обобщенной системы знаний об особенностях строения и свойствах металлов и сплавов, их производства и рационального применения, обеспечивающих высокое качество и эксплуатационную надежность строительных дорожных машин

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-5 - Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5       | Знать - строение, структуру, зависимость свойств металлических и неметаллических конструкционных материалов от структуры, способы регулирования свойств и осуществление рационального выбора наиболее подходящего материала для конкретного изделия;<br>- основные характеристики механических свойств металлов, характеризующие работоспособность деталей машин при различных условиях их эксплуатации и способы их определения;<br>- основы технологии изготовления деталей строительно-дорожных машин;<br>- основы технологических процессов литья, сварки, |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | обработки металлов резанием, порошковую металлургию, технологию производства изделий из резины и пластмасс.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  | <p>Уметь - по техническим условиям на изготовление изделий обоснованно выбирать рациональные материалы и режимы упрочняющих технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по результатам микроскопического и макроскопического анализа определять химический, фазовый, структурный состав сталей и чугунов и тенденции изменения их свойств при изменении структуры;</li> <li>- определять основные свойства металлических и неметаллических конструкционных материалов,</li> <li>- назначать материал для различных деталей и заготовок в зависимости от условий эксплуатации,</li> <li>- выбирать методы изготовления и обработки деталей и заготовок.</li> </ul> |
|  | Владеть Навыками правильного выбора материалов для изготовления деталей транспортно-технологических средств с учетом их физико-механических свойств, организационными навыками обеспечения рационального и качественного технологического процесса изготовления деталей транспортно-технологических средств                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

| Виды учебной работы                   | Всего часов | Семестры |
|---------------------------------------|-------------|----------|
|                                       |             | 2        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>     | 54          | 54       |
| В том числе:                          |             |          |
| Лекции                                | 18          | 18       |
| Практические занятия (ПЗ)             | 18          | 18       |
| Лабораторные работы (ЛР)              | 18          | 18       |
| <b>Самостоятельная работа</b>         | 90          | 90       |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | +           | +        |
| Общая трудоемкость:                   |             |          |
| академические часы                    | 144         | 144      |
| зач.ед.                               | 4           | 4        |

**заочная форма обучения**

| Виды учебной работы               | Всего часов | Семестры |
|-----------------------------------|-------------|----------|
|                                   |             | 4        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b> | 8           | 8        |

|                                       |            |            |
|---------------------------------------|------------|------------|
| В том числе:                          |            |            |
| Лекции                                | 4          | 4          |
| Практические занятия (ПЗ)             | 2          | 2          |
| Лабораторные работы (ЛР)              | 2          | 2          |
| <b>Самостоятельная работа</b>         | <b>132</b> | <b>132</b> |
| Часы на контроль                      | 4          | 4          |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | +          | +          |
| Общая трудоемкость:                   |            |            |
| академические часы                    | 144        | 144        |
| зач.ед.                               | 4          | 4          |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы                      | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1     | Введение. Строение металлов и сплавов. | Содержание курса, его цель, задачи и значение в подготовке инженера-строителя. Взаимосвязь со смежными дисциплинами. Роль русских и зарубежных ученых в развитии технологии конструкционных материалов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Металлическая связь и природа. Основные типы кристаллических решеток металла и их характеристики (период, базис, координационное число). Анизотропия и полиморфизм металлов. Виды дефектов кристаллического строения металлов (точечные, линейные, поверхностные). Влияние плотности дефектов на свойства металлов. Понятие о теории дислокаций. Процессы плавления и кристаллизации металлов. Термодинамические условия процессов кристаллизации. Особенности жидкого состояния. Образование и рост кристаллических зародышей. Кинетика кристаллизации. Термические кривые охлаждения при кристаллизации металлов. Понятие о температурах ликвидус и солидус. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Величина зерна. Модифицирование жидкого металла Основы теории сплавов. Понятие: сплав, система, | 4    | 2         | 4         | 14  | 24         |

|   |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |   |    |    |
|---|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|----|
|   |                | <p>компонент, фаза. Фазы и структура в металлических сплавах, их строение, свойства, условия образования (твердые, растворы, химические соединения, промежуточные фазы, механические смеси). Вариантность систем. Диаграмма состояния системы железо-углерод (цементит): компоненты, фазы и структурные составляющие в сплавах железа с углеродом, их характеристики, условия образования, свойства. Классификация железоуглеродистых сплавов по структуре (стали, чугуны). Конструкционные металлы и сплавы. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные стали. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали. Влияние легирующих элементов на критические точки железа на свойства феррита и аустенита. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла</p>                                                                                                                                  |   |   |   |    |    |
| 2 | Термообработка | <p>Виды термической обработки стали. Превращения в стали при нагреве. Рост зерна аустенита. Наследственно мелко- и крупнозернистые стали. Влияние величины зерна на технологические и механические свойства. Перегрев и пережог. Превращение переохлажденного аустенита. Механизм аустенитного превращения. Продукты перлитного распада аустенита, их строение и свойства. Механизм и особенности мартенситного превращения. Строение, свойства мартенсита. Пластинчатый и пакетный (реечный) мартенсит. Влияние легирующих элементов на изотермический распад переохлажденного аустенита и на мартенситное превращение. Критическая скорость охлаждения и факторы, влияющие на нее. Превращения при нагреве закаленной стали (основы теории отпуска). Влияние температуры отпуска и продолжительности нагрева на структуру и свойства закаленной стали. Влияние легирующих элементов на превращения при отпуске: обратная и необратимая отпускная</p> | 4 | 2 | 4 | 14 | 24 |

|   |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |   |    |    |
|---|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|----|
|   |                   | <p>хрупкость стали. Старение стали. Общая характеристика процессов термической обработки. Отжиг первого рода и его разновидности. Отжиг второго рода (с фазовой перекристаллизацией) и его разновидности. Нормализация стали. Структурные классы легированных сталей в нормализованном состоянии. Закалка стали. Выбор температуры закалки углеродистых и легированных сталей. Способы закалки стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали, факторы, влияющие на них. Дефекты, возникающие при закалке стали. Отпуск стали. Виды и назначение отпусков. Влияние закалки и отпуска на механические свойства стали. Улучшение стали. Термомеханическая, механикотермическая и термомеханикотермическая обработка стали. Цементация, термическая обработка цементированных сталей. Нитроцементация, азотирование, цианирование сталей. Диффузионная металлизация. Стали для металлических конструкций и закладных деталей. Состояние поставки (горячекатаная термоупрочненная, холодно деформированная стали).</p> <p>Низколегированные высокопрочные термически упрочняемые стали сварных конструкций. Арматурная сталь. Технология термической обработки стержневой арматуры. Термическая обработка листового трубного проката из углеродистых и легированных сталей. Экономическая эффективность использования термически упрочненной арматуры в строительстве.</p> |   |   |   |    |    |
| 3 | Цветные металлы . | <p>Алюминий и его сплавы. Классификация, маркировка, структура и свойства. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые и упрочняемые термической обработкой. Литейные алюминиевые сплавы. Получение проката из деформируемых алюминиевых сплавов и гнутых профилей из листового проката. Типы прессованных профилей. Способы упрочнения алюминиевых сплавов:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 | 2 | 4 | 14 | 24 |

|   |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |   |    |    |
|---|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|----|
|   |                                         | легирование, термическая обработка. Деформационное упрочнение. Сравнительная оценка свойств легированных, термо- и деформационно-упрочненных алюминиевых сплавов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |    |    |
| 4 | Неметаллические материалы.Литье         | Электротехнические материалы, резина, пластмассы. Производство, технология изготовления изделий из неметаллических материалов. Основы технологии изготовления литых деталей. Литейные свойства сплавов. Особенность изготовления земляной формы для получения отливок из стали, чугуна, цветных металлов. Специальные методы литья. Техничко-экономические характеристики способов и область применения. Основы технологии изготовления деталей обработкой давлением. Механизм пластической деформации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 | 4 | 2 | 16 | 24 |
| 5 | Обработка давлением. Обработка резанием | Текстура деформации. Влияние пластической деформации на свойства металлов (наклеп). Влияние температуры нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Технология ОМД. Классификация обработки металлов давлением. Объем их применения и эффект полезного использования по сравнению с другими способами получения заготовок. Технология обработки конструкционных материалов резанием. Роль и место и обработки резанием при изготовлении машин и приборов. Понятие о схеме резания. Физические явления, сопровождающие процесс резания. Тепловые процессы при резании и их влияние на точность обработки. Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Принцип классификации металлорежущих станков. Общие сведения об обработке на токарных, сверлильных, расточных, фрезерных, шлифовальных станках. Понятие об электроискровой, электрохимической, ультразвуковой обработке. | 2 | 4 | 2 | 16 | 24 |
| 6 | Технология сварки                       | Сварочное производство. Физико-химические основы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | 4 | 2 | 16 | 24 |

|              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |           |           |           |            |
|--------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|              |  | <p>получения сварного соединения. Физическая и технологическая сущность процесса сварки. Теоретические основы дуговой сварки. Напряжения и деформации при сварке. Виды сварки. Технология автоматической и полуавтоматической сварки сталей. Материалы и оборудование для сварки. Дефекты сварных соединений. Технология сварки цветных металлов и сплавов. Контроль качества сварных соединений. Пайка материалов. Получение неразъемного соединения склеиванием.</p> |           |           |           |           |            |
| <b>Итого</b> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>90</b> | <b>144</b> |

### заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы                      | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1     | Введение. Строение металлов и сплавов. | <p>Содержание курса, его цель, задачи и значение в подготовке инженера-строителя. Взаимосвязь со смежными дисциплинами. Роль русских и зарубежных ученых в развитии технологии конструкционных материалов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Металлическая связь и природа. Основные типы кристаллических решеток металла и их характеристики (период, базис, координационное число). Анизотропия и полиморфизм металлов. Виды дефектов кристаллического строения металлов (точечные, линейные, поверхностные). Влияние плотности дефектов на свойства металлов. Понятие о теории дислокаций. Процессы плавления и кристаллизации металлов. Термодинамические условия процессов кристаллизации. Особенности жидкого состояния. Образование и рост кристаллических зародышей. Кинетика кристаллизации. Термические кривые охлаждения при кристаллизации металлов. Понятие о температурах ликвидус и солидус. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Величина зерна. Модифицирование жидкого металла Основы теории сплавов. Понятие: сплав, система, компонент, фаза. Фазы и структура в металлических сплавах, их строение, свойства,</p> | 2    | -         | 2         | 22  | 26         |

|   |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |   |    |    |
|---|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|----|
|   |                | <p>условия образования (твердые, растворы, химические соединения, промежуточные фазы, механические смеси). Вариантность систем. Диаграмма состояния системы железо-углерод (цементит): компоненты, фазы и структурные составляющие в сплавах железа с углеродом, их характеристики, условия образования, свойства. Классификация железоуглеродистых сплавов по структуре (стали, чугуны). Конструкционные металлы и сплавы. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные стали. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали. Влияние легирующих элементов на критические точки железа на свойства феррита и аустенита. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |    |    |
| 2 | Термообработка | <p>Виды термической обработки стали. Превращения в стали при нагреве. Рост зерна аустенита. Наследственно мелко- и крупнозернистые стали. Влияние величины зерна на технологические и механические свойства. Перегрев и пережог. Превращение переохлажденного аустенита. Механизм аустенитного превращения. Продукты перлитного распада аустенита, их строение и свойства. Механизм и особенности мартенситного превращения. Строение, свойства мартенсита. Пластинчатый и пакетный (реечный) мартенсит. Влияние легирующих элементов на изотермический распад переохлажденного аустенита и на мартенситное превращение. Критическая скорость охлаждения и факторы, влияющие на нее. Превращения при нагреве закаленной стали (основы теории отпуска). Влияние температуры отпуска и продолжительности нагрева на структуру и свойства закаленной стали. Влияние легирующих элементов на превращения при отпуске: обратная и необратимая отпускная хрупкость стали. Старение стали. Общая характеристика процессов термической обработки. Отжиг</p> | 2 | - | - | 22 | 24 |

|   |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |    |    |
|---|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|----|
|   |                   | <p>первого рода и его разновидности. Отжиг второго рода (с фазовой перекристаллизацией) и его разновидности. Нормализация стали. Структурные классы легированных сталей в нормализованном состоянии. Закалка стали. Выбор температуры закалки углеродистых и легированных сталей. Способы закалки стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали, факторы, влияющие на них. Дефекты, возникающие при закалке стали. Отпуск стали. Виды и назначение отпусков. Влияние закалки и отпуска на механические свойства стали. Улучшение стали. Термомеханическая, механикотермическая и термомеханикотермическая обработка стали. Цементация, термическая обработка цементированных сталей. Нитроцементация, азотирование, цианирование сталей. Диффузионная металлизация. Стали для металлических конструкций и закладных деталей. Состояние поставки (горячекатаная термоупрочненная, холодно деформированная стали).</p> <p>Низколегированные высокопрочные термически упрочняемые стали сварных конструкций. Арматурная сталь. Технология термической обработки стержневой арматуры. Термическая обработка листового трубного проката из углеродистых и легированных сталей. Экономическая эффективность использования термически упрочненной арматуры в строительстве.</p> |   |   |   |    |    |
| 3 | Цветные металлы . | <p>Алюминий и его сплавы. Классификация, маркировка, структура и свойства. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые и упрочняемые термической обработкой. Литейные алюминиевые сплавы. Получение проката из деформируемых алюминиевых сплавов и гнутых профилей из листового проката. Типы прессованных профилей. Способы упрочнения алюминиевых сплавов: легирование, термическая обработка. Деформационное упрочнение. Сравнительная</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | - | - | - | 22 | 22 |

|   |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |    |    |
|---|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|----|
|   |                                         | оценка свойств легированных, термо- и деформационно-упрочненных алюминиевых сплавов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |    |    |
| 4 | Неметаллические материалы.Литье         | <p>Электротехнические материалы, резина, пластмассы.</p> <p>Производство, технология изготовления изделий из неметаллических материалов.</p> <p>Основы технологии изготовления литых деталей. Литейные свойства сплавов. Особенность изготовления земляной формы для получения отливок из стали, чугуна, цветных металлов.</p> <p>Специальные методы литья.</p> <p>Технико-экономические характеристики способов и область применения.</p> <p>Основы технологии изготовления деталей обработкой давлением.</p> <p>Механизм пластической деформации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | - | - | - | 22 | 22 |
| 5 | Обработка давлением. Обработка резанием | <p>Текстура деформации. Влияние пластической деформации на свойства металлов (наклеп).</p> <p>Влияние температуры нагрева на структуру и свойства деформированного металла.</p> <p>Технология ОМД. Классификация обработки металлов давлением.</p> <p>Объем их применения и эффект полезного использования по сравнению с другими способами получения заготовок.</p> <p>Технология обработки конструкционных материалов резанием. Роль и место и обработки резанием при изготовлении машин и приборов.</p> <p>Понятие о схеме резания.</p> <p>Физические явления, сопровождающие процесс резания. Тепловые процессы при резании и их влияние на точность обработки. Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам.</p> <p>Принцип классификации металлорежущих станков. Общие сведения об обработке на токарных, сверлильных, расточных, фрезерных, шлифовальных станках. Понятие об электроискровой, электрохимической, ультразвуковой обработке.</p> | - | - | - | 22 | 22 |
| 6 | Технология сварки                       | <p>Сварочное производство.</p> <p>Физико-химические основы получения сварного соединения.</p> <p>Физическая и технологическая сущность процесса сварки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | - | 2 | - | 22 | 24 |

|       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |     |     |
|-------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----|-----|
|       |  | Теоретические основы дуговой сварки. Напряжения и деформации при сварке. Виды сварки. Технология автоматической и полуавтоматической сварки сталей. Материалы и оборудование для сварки. Дефекты сварных соединений. Технология сварки цветных металлов и сплавов. Контроль качества сварных соединений. Пайка материалов. Получение неразъемного соединения склеиванием. |   |   |   |     |     |
| Итого |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 | 2 | 2 | 132 | 140 |

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Микро-и макроскопический анализ металлов и сплавов

Изучение равновесной структуры и свойств железоуглеродистых сплавов

Термообработка сталей

Классификация и маркировка железоуглеродистых сплавов

Специальные способы литья

Токарные станки

Фрезерные и сверлильные станки

Ручная дуговая сварка

Газовая сварка и резка

Автоматическая сварка под флюсом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Критерии оценивания                    | Аттестован                                                    | Не аттестован                                                   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ОПК-5       | <p>Знать - строение, структуру, зависимость свойств металлических и неметаллических конструкционных материалов от структуры, способы регулирования свойств и осуществление рационального выбора наиболее подходящего материала для конкретного изделия;</p> <p>- основные характеристики механических свойств металлов, характеризующие работоспособность деталей машин при различных условиях их эксплуатации и способы их определения;</p> <p>- основы технологии изготовления деталей строительно-дорожных машин;</p> <p>- основы технологических процессов литья, сварки, обработки металлов резанием, порошковую металлургию, технологию производства изделий из резины и пластмасс.</p> | Тест                                   | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | <p>Уметь - по техническим условиям на изготовление изделий обоснованно выбирать рациональные материалы и режимы упрочняющих технологий;</p> <p>- по результатам микроскопического и макроскопического анализа определять химический, фазовый, структурный состав сталей и чугунов и тенденции изменения их свойств при изменении</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Решение стандартных практических задач | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          |                                                               |                                                                 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | структуры;<br><br>- определять основные свойства металлических и неметаллических конструкционных материалов,<br><br>- назначать материал для различных деталей и заготовок в зависимости от условий эксплуатации,<br><br>- выбирать методы изготовления и обработки деталей и заготовок.                    |                                                          |                                                               |                                                                 |
|  | Владеть Навыками правильного выбора материалов для изготовления деталей транспортно-технологических средств с учетом их физико-механических свойств, организационными навыками обеспечения рационального и качественного технологического процесса изготовления деталей транспортно-технологических средств | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания | Зачтено                     | Не зачтено           |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------|
| ОПК-5       | Знать - строение, структуру, зависимость свойств металлических и неметаллических конструкционных материалов от структуры, способы регулирования свойств и осуществление рационального выбора наиболее подходящего материала для конкретного изделия;<br>- основные характеристики механических свойств металлов, характеризующие работоспособность деталей машин при различных условиях их эксплуатации и | Тест                | Выполнение теста на 70-100% | Выполнение менее 70% |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                           |                  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|
|  | <p>способы их определения;</p> <p>- основы технологии изготовления деталей строительно-дорожных машин;</p> <p>- основы технологических процессов литья, сварки, обработки металлов резанием, порошковую металлургию, технологию производства изделий из резины и пластмасс.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                           |                  |
|  | <p>Уметь - по техническим условиям на изготовление изделий обоснованно выбирать рациональные материалы и режимы упрочняющих технологий;</p> <p>- по результатам микроскопического и макроскопического анализа определять химический, фазовый, структурный состав сталей и чугунов и тенденции изменения их свойств при изменении структуры;</p> <p>- определять основные свойства металлических и неметаллических конструкционных материалов,</p> <p>- назначать материал для различных деталей и заготовок в зависимости от условий эксплуатации,</p> <p>- выбирать методы изготовления и обработки деталей и заготовок.</p> | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
|  | <p>Владеть Навыками правильного выбора материалов для изготовления деталей транспортно-технологических средств с учетом их физико-механических свойств, организационными навыками обеспечения рационального и качественного технологического процесса изготовления деталей транспортно-технологических средств</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

- 1) Железо и его сплавы принадлежат к следующей группе металлов:
  - А) К тугоплавким.
  - В) К черным.
  - С) К диамагнетикам.
- 2) Один из приведенных ниже сплавов относится к черным:

- А) Латунь.
- В) Коррозионно-стойкая сталь;
- С) Дуралюмин.
- 3) Анизотропией обладают:
  - А) Монокристаллы.
  - В) Вещества, обладающие полиморфизмом.
  - С) Переохлажденные жидкости.
- 4) Явление, заключающееся в неоднородности свойств материала в различных кристаллографических направлениях, называется:
  - А) Изотропность.
  - В) Анизотропия.
  - С) Полиморфизм.
- 5) Вещества, полученные сплавлением двух или нескольких компонентов, называются:
  - А) Смесями.
  - В) Сплавами.
  - С) Расплавами.
- 6) Вещества, образующие систему, называют:
  - А) Компонентами.
  - В) Элементами.
  - С) Фазами.
- 7) Однородная часть системы, отделенная от других частей системы поверхностью раздела, при переходе через которую свойства и структура меняется скачком, называется:
  - А) Решеткой
  - В) Фазой
  - С) Диаграммой состояния.
- 8) Форма, размеры и взаимное расположение фаз в системе это:
  - А) Структура
  - В) Элементарная ячейка.
  - С) Твердый раствор.
- 9) При образовании ... компоненты химически не взаимодействуют и не растворяются друг в друге
  - А) Химических соединений
  - В) Механических смесей.
  - С) Твердых растворов
- 10) В ... компоненты растворяются друг в друге не только в жидком, но и в твердом состояниях
  - А) Твердых растворах
  - В) Механических смесях
  - С) Химических соединениях.

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 11) В ... при кристаллизации разнородные атомы могут соединяться в определенной пропорции, образуя новый тип решетки
  - А) Твердых растворах
  - В) Механических смесях
  - С) Химических соединениях.
- 12) Линия диаграммы, выше которой всей сплавы существуют в виде однофазного жидкого раствора
  - А) Ликвидус
  - В) Солидус
  - С) Сольвус
- 13) Линия диаграммы, ниже которой все сплавы находятся в твердом состоянии
  - А) Ликвидус
  - В) Солидус
  - С) Сольвус
- 14) Уравнение правила фаз имеет вид:
  - А)  $C = K + F - 1$
  - В)  $C = F + K + 1$
  - С)  $C = K - F + 1$
- 15) Механическая смесь, образующаяся в результате одновременной кристаллизации компонентов или твердых растворов из жидкого раствора называется:
  - А) Эвтектикой
  - В) Эвтектоидом

- С) Перитектикой.
- 16) В случае ... атомы растворенного компонента замещают атомы растворителя в общей кристаллической решетке
- А) Твердого раствора внедрения
  - В) Твердого раствора замещения
  - С) Химического соединения
- 17) Химическое соединение, образующееся между двумя или несколькими металлами, называется:
- А) Интерметаллидом.
  - В) Карбидом
  - С) Сульфидом.
- 18) Твердый раствор внедрения углерода в  $\alpha$ -железо это:
- А) феррит;
  - В) аустенит;
  - С) цементит.
- 19) Твердый раствор внедрения углерода в  $\gamma$ -железо это:
- А) феррит;
  - В) аустенит;
  - С) цементит.
- 20) Низкотемпературная полиморфная модификация, с ОЦК кристаллической решеткой:
- А)  $\alpha$ -железо;
  - В)  $\gamma$ -железо;
  - С)  $\pi$ -железо.
- 21) Высокотемпературная полиморфная модификация, с ГЦК кристаллической решеткой:
- А)  $\alpha$ -железо;
  - В)  $\gamma$ -железо;
  - С)  $\pi$ -железо.
- 22) Химическое соединение, карбид железа:
- А) цементит;
  - В) ледебурит;
  - С) аустенит.
- 23) Кристаллическая решетка  $\alpha$ -железа:
- А) ОЦК;
  - В) ГЦК;
  - С) ГПУ.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- 24) Кристаллическая решетка  $\gamma$ -железа:
- А) ОЦК;
  - В) ГЦК;
  - С) ГПУ.
- 25) Эвтектическая структура системы Железо-Углерод:
- А) перлит;
  - В) ледебурит;
  - С) цементит.
- 26) Сплавы с содержанием углерода более 2,14%, содержащие ледебурит называют:
- А) стали;
  - В) чугуны;
  - С) техническое железо.
- 27) Сплавы с содержанием углерода от 0,02% до 2,14%, содержащие перлит называют:
- А) стали;
  - В) чугуны;
  - С) техническое железо.
- 28) Процессы теплового воздействия с целью изменения структуры и свойств сплава называются:
- А) термической обработкой;
  - В) механической обработкой;
  - С) химической обработкой.
- 29) Основные параметры процесса термической обработки:
- А) температура и время;
  - В) температура;
  - С) время.

- 30) Термическая обработка, приводящая металл в равновесное состояние называется:  
А) отжиг;  
В) закалка;  
С) отпуск.
- 31) Термическая обработка, фиксирующая с помощью высокой скорости охлаждения неустойчивое (высокотемпературное) состояние сплава называется:  
А) отжиг;  
В) закалка;  
С) отпуск.
- 32) Вид термической обработки с нагревом ниже критических температур, ведущий к распаду неравновесных закалочных структур:  
А) отжиг;  
В) закалка;  
С) отпуск.
- 33) Разновидность отжига с ускоренным охлаждением на воздухе:  
А) нормализация;  
В) закалка;  
С) отпуск.
- 34) Неравновесный перенасыщенный твердый раствор внедрения в  $\alpha$ -железо:  
А) мартенсит;  
В) перлит;  
С) аустенит.
- 35) Закалка с высоким отпуском, одновременно повышающая прочность и пластичность стали:  
А) улучшение;  
В) нормализация;  
С) старение.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Атомно-кристаллическое строение веществ. Разновидности химических связей. Металлическая связь.
2. Основные типы кристаллических решеток и их характеристики (период, базис, координационное число). Анизотропия и полиморфизм металлов.
3. Стали для МК и закладных деталей. Углеродистые и низколегированные конструктивные стали. Состояние поставки. Низколегированные термоупрочняемые стали для сварных конструкций.
4. Типы дефектов кристаллического строения. Влияние дефектов на свойства кристаллов.
5. Арматурные стали. Классификация. Технология т/о арматурных сталей.
6. Особенности жидкого и твердого состояния металлов. Образование и рост зародышей. Влияние переохлаждения на скорость образования и роста зародышей. Величина зерна.
7. Алюминиевые сплавы. Классификация. Маркировка. Структура. Свойства. Деформируемые упрочняемые и неупрочняемые т/о алюминиевые сплавы. Разновидности прокатных и прессованных профилей.
8. Влияние модифицирования на размер зерна при кристаллизации сплавов. Типы модификаторов.
9. Основы теории сплавов. Основные понятия (сплав, систем, компонент, фаза). Фазы и структуры в металлических сплавах. Виды структур при сплавлении компонентов.
10. Связь между типом диаграмм состояния и свойствами сплавов (правило Курнакова).
11. Диаграмма состояния системы железо-углерод (цементит). Компоненты, фазы и структуры в системе железо-углерод.
12. Диаграмма состояния железо-углерод. Классификация сплавов. Превращения при нагреве и охлаждении. Критические точки. Применение правила фаз и концентраций при анализе превращений в системе.
13. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали.
14. Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей по химическому составу, назначению и качеству.
15. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей.
16. Понятие о чугунах. Белые и серые чугуны.
17. Механические свойства металлов и сплавов. Стандартные методы определения механических свойств.

18. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Рекристаллизация. Понятие о горячей и холодной деформации.
19. Производство стали и чугуна. Способы улучшения качества стали при их производстве.
20. Арматурные стали. Классификация. Обозначение.
21. Определение термической обработки металлов. Классификация видов ТО.
22. Превращения при нагреве сталей. Механизм образования и роста зерна аустенита.
23. Превращения аустенита при охлаждении. С-образная диаграмма распада переохлажденного аустенита.
24. Влияние степени переохлаждения и скорости охлаждения на распад переохлажденного аустенита. Перлитное превращение.
25. Мартенситное и бейнитное (промежуточное) превращения переохлажденного аустенита. Критическая скорость охлаждения. Свойства и строение мартенсита. Влияние скорости охлаждения и содержания легирующих на свойства мартенсита.
26. Превращения при нагреве закаленной стали. Отпуск стали. Влияние легирующих элементов и температуры на превращения при отпуске.
27. Закалка стали. Выбор температуры закалки. Разновидность. Влияние закалки на свойства сталей.
28. Отпуск стали. Виды и назначение отпусков. Влияние закалки и отпуска на свойства стали. Улучшение стали.
29. Обработка металлов давлением (ОМД). Прокатка листового и сортового проката.
30. ОМД. Волочение, прессование.
31. ОМД. Штамповка.
32. Резка металлов.
33. Сварка МК. РДС, в смеси CO<sub>2</sub>, под флюсом.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

При проведении зачет обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося на зачете не должен превышать 0,5 астрономического часа. С зачета снимается материал тем обучающимся, которые выполнили его в течение семестра по результатам тестирования на «хорошо» и «отлично».

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой (ГОСТы).

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                 |
|-------|------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1     | Введение. Строение металлов и сплавов    | ОПК-5                          | Тест, защита лабораторных работ, защита реферата |
| 2     | Термообработка                           | ОПК-5                          | Тест, защита лабораторных работ, защита реферата |
| 3     | Цветные металлы                          | ОПК-5                          | Тест, защита                                     |

|   |                                            |       |                                                        |
|---|--------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------|
|   |                                            |       | лабораторных работ,<br>защита реферата                 |
| 4 | Неметаллические материалы.Литье            | ОПК-5 | Тест, защита<br>лабораторных работ,<br>защита реферата |
| 5 | Обработка давлением.<br>Обработка резанием | ОПК-5 | Тест, защита<br>лабораторных работ,<br>защита реферата |
| 6 | Технология сварки                          | ОПК-5 | Тест, защита<br>лабораторных работ,<br>защита реферата |

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Орлов, А.С. Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов [Текст]: лаб. практикум / А.С. Орлов, Е.Г. Рубцова, И.Ю. Зиброва, Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т.- Воронеж, 2014.- 87 с.
2. Белевитин, В. А. Конструкционные материалы. Свойства и технологии производства : Справочное пособие / В. А. Белевитин, А. В. Суворов, Л. Н. Аксенова ; Белевитин В. А. - Челябинск : Челябинский государственный педагогический университет, 2014. - 354 с. - ISBN 978-5-906777-19-5.

URL: <https://bibl.cchgeu.ru/catalog/Found.asp>

<http://www.iprbookshop.ru/31912.html>

3. Буслаева, Е. М. Материаловедение : Учебное пособие / Е. М. Буслаева; Буслаева Е. М. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2012. - 148 с. - ISBN 978-5-904000-58-5.

URL: <https://bibl.cchgeu.ru/catalog/Found.asp>

электронная библиотека IPR SMART

<http://www.iprbookshop.ru/735.html>

4. Орлов А.С. Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Орлов А.С., Рубцова Е.Г., Зиброва И.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 87 с.— Режим доступа: <https://bibl.cchgeu.ru/catalog/Found.asp>.

электронная библиотека IPR SMART

<http://www.iprbookshop.ru/72949.html>

5. Бушуева, Н. П. Технология материалов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Н. П. Бушуева, И. А. Ивлева, О. А. Панова ; Н. П. Бушуева, И. А. Ивлева, О. А. Панова. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. - 202 с. - ISBN 2227-8397.

URL: <https://bibl.cchgeu.ru/catalog/Found.asp>

электронная библиотека IPR SMART

<http://www.iprbookshop.ru/80448.html>

6. Технология материалов [Электронный ресурс] : Лабораторный практикум для студентов / А. С. Орлов, Е. Г. Рубцова, А. С. Померанцев ; сост.: А. С. Орлов, Е. Г. Рубцова, А. С. Померанцев. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 95 с. - ISBN 2227-8397.

URL: <https://bibl.cchgeu.ru/catalog/Found.asp>

электронная библиотека IPR SMART

<http://www.iprbookshop.ru/72949.html>

7. Орлов А.С., Николаев А.Ф., Померанцев А.С., Григораш В.В. Основные способы сварки и резки металлов. Лабораторный практикум. ВГТУ. 2018. 400 экз.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

**Лицензионное ПО**

1. LibreOffice <https://old.education.cchgeu.ru> – образовательный

портал ВГТУ  
 Образовательный портал ВГТУ  
**Информационная справочная система**  
<https://wiki.cchgeu.ru/>  
**Современные профессиональные базы данных**  
 Tehnari.ru. Технический форум:  
 Адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>  
 eLIBRARY.RU SCIENCE INDEX <https://elibrary.ru/>  
 КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/>  
 РемТраст Адрес ресурса: <https://www.remtrust.ru/>  
 Строительный портал — социальная сеть для строителей.  
 «Мы Строители» Адрес ресурса: <http://stroitelnii-portal.ru/>

Для самостоятельной работы рекомендуется использовать  
 Интернет-ресурсы:

- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 26 чел; Электропечь СНОЛ; Комплект плакатов для материаловедения. Машина разрывная ИР-6055. Комплект плакатов для сварочного производства. Аргонодуговой сварки УДГУ-351. Сварочный выпрямитель ВДМ-1202; Машина для испытания материалов; Шкаф сушильный СНОЛ.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических знаний. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| Вид учебных занятий | Деятельность студента |
|---------------------|-----------------------|

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция                                | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Практическое занятие                  | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Лабораторная работа                   | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.                                                                                                                             |
| Самостоятельная работа                | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:<br>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;<br>- выполнение домашних заданий и расчетов;<br>- работа над темами для самостоятельного изучения;<br>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;<br>- подготовка к промежуточной аттестации.                                                        |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| №<br>п/п | Перечень вносимых изменений | Дата внесения<br>изменений | Подпись<br>заведующего<br>кафедрой,<br>ответственной за<br>реализацию ОПОП |
|----------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|----------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|

## Лист согласования

|                                              |                                 |            |                     |
|----------------------------------------------|---------------------------------|------------|---------------------|
| Автор                                        | Григораш Владимир<br>Васильевич | Подписано  | 28.04.2026 10:26:41 |
| Заведующий кафедрой                          | Емельянов Дмитрий<br>Игоревич   | Подписано  | 28.04.2026 12:41:03 |
| Руководитель<br>образовательной<br>программы | Волков Николай<br>Михайлович    | Подписано  | 29.04.2026 13:40:14 |
| Декан факультета                             | Тюнин Виталий<br>Леонидович     | Утверждено | 30.04.2026 8:43:36  |