

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.10 Материаловедение и технология конструкционных материалов**

**Направление подготовки** 35.03.06 Агроинженерия

**Профиль подготовки** «Электрооборудование и электротехнологии»

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Форма обучения** очная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Б1.Б.10 Материаловедение и технология конструкционных материалов» является:

- дать студентам основные представления о свойствах материалов, способах их упрочнения, влияния технологических методов получения и обработки заготовок на качество деталей, для последующего обоснованного выбора материала, формы изделия и способа его изготовления с учетом требований технологичности.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.Б.10 Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к базовой части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.Б.10 Материаловедение и технология конструкционных материалов» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

| Компетенция | Дисциплина                                      |
|-------------|-------------------------------------------------|
| ОПК-5       | Программа среднего (полного) общего образования |
| ОПК-6       | Программа среднего (полного) общего образования |
| ОПК-7       | Программа среднего (полного) общего образования |
| ПК-7        | Программа среднего (полного) общего образования |
| ПК-9        | Программа среднего (полного) общего образования |

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

| Компетенция | Дисциплина                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5       | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)                                                                                                                                                                                       |
| ОПК-6       | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)                                                                                                                                                                                       |
| ОПК-7       | Производственная технологическая практика<br>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)                                                                                                                                          |
| ПК-7        | Техника и технологии в сельском хозяйстве<br>Изоляция и перенапряжение в системах электроснабжения<br>Производственная эксплуатационная практика (научно-исследовательская работа)<br>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра) |
| ПК-9        | Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики<br>Производственная технологическая практика<br>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)                                                                                 |

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

| Индекс и содержание компетенции                                                                                                             | Знания                                                                                                                                                                                             | Умения                                                                                                                                                                                 | Навыки и (или) опыт деятельности                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5 - способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали: | Этап 1: строение и свойства материалов;<br>Этап 2: методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;               | Этап 1: выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств;<br>Этап 2: выбирать рациональный способ получения современных материалов;       | Этап 1: методикой выбора конструкционных материалов;<br>Этап 2: методикой выбора современных материалов         |
| ОПК-6 - способностью проводить и оценивать результаты измерений:                                                                            | Этап 1- Основы измерений и измерительный инструмент.<br>Этап 2: : технические средства для измерения линейных и угловых размеров;                                                                  | Этап 1: применять средства измерения, алгоритмы обработки многократных измерений.<br>Этап 2: применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов; | Этап 1:- основы взаимозаменяемости;<br>Этап 2: - Стандартизации в управлении качеством;                         |
| ОПК-7 способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами:                                               | Этап 1: параметры, характеризующие изделия, получаемые при различных технологиях изготовления;<br>Этап 2: параметры технологического процесса, влияющие на характеристики изготавливаемых деталей; | Этап 1: измерять твердость различных материалов;<br>Этап 2: проводить макро и микроанализ конструкционных материалов;                                                                  | Этап 1: методикой термической обработки сталей;<br>Этап 2: методикой контроля качества изготавливаемого изделия |
| ПК-7 - готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии:                                                                   | Этап 1: современные способы получения материалов с заданным уровнем эксплуатационных свойств;                                                                                                      | Этап 1: подбирать конструкционные материалы для деталей новой техники;                                                                                                                 | Этап 1: современными технологиями;                                                                              |

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                       | Этап 2: современные технологии получения изделий с заданным уровнем эксплуатационных свойств;                                                                                                                                                                 | Этап 2: прогнозировать состояние материалов под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;                                                                                                              | Этап 2: методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов новых машин;                                                                         |
| ПК-9 способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования; | Этап 1: сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий;<br>Этап 2: методы формообразования и обработки для восстановления изношенных деталей с получением поверхности заданной формы и качества, их технологические особенности; | Этап 1: оценивать причины отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;<br>Этап 2: прогнозировать причины отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; | Этап 1: методикой подбора конструкционных материалов для восстановления изношенных деталей;<br>Этап 2: современными технологиями восстановления изношенных деталей; |

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.Б.10 Материаловедение и технология конструкционных материалов» составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины  
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

| №<br>п/п | Вид учебных занятий                        | Итого КР | Итого СР | Семестр № 2 |          | Семестр № 3 |          | Семестр № 4 |           |
|----------|--------------------------------------------|----------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|-----------|
|          |                                            |          |          | КР          | СР       | КР          | СР       | КР          | СР        |
| <b>1</b> | <b>2</b>                                   | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b>    | <b>6</b> | <b>7</b>    | <b>8</b> | <b>9</b>    | <b>10</b> |
| 1        | Лекции (Л)                                 | 52       |          | 18          |          | 16          |          | 18          |           |
| 2        | Лабораторные работы (ЛР)                   | 52       |          | 18          |          | 16          |          | 18          |           |
| 3        | Практические занятия (ПЗ)                  |          |          |             |          |             |          |             |           |
| 4        | Семинары (С)                               |          |          |             |          |             |          |             |           |
| 5        | Курсовое проектирование (КП)               |          |          |             |          |             |          |             |           |
| 6        | Рефераты (Р)                               |          |          |             |          |             |          |             |           |
| 7        | Эссе (Э)                                   |          |          |             |          |             |          |             |           |
| 8        | Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)      |          | 30       |             | 10       |             | 10       |             | 10        |
| 9        | Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)    |          | 62       |             | 17       |             | 28       |             | 17        |
| 10       | Подготовка к занятиям (ПкЗ)                |          |          |             |          |             |          |             |           |
| 11       | Промежуточная аттестация                   | 10       | 10       | 4           | 5        | 2           |          | 4           | 5         |
| 12       | Наименование вида промежуточной аттестации | х        | х        | экзамен     |          | зачет       |          | экзамен     |           |
| 13       | Всего                                      | 114      | 102      | 40          | 32       | 34          | 38       | 40          | 32        |

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

| № п/п | Наименования разделов и тем                                                                         | Семестр  | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                  |                 |                                 |                          |                     |                          | Коды формируемых компетенций                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|------------------|-----------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------------------------------|
|       |                                                                                                     |          | лекции                                                    | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовые проекты | рефераты (ассе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение | вопросов к занятиям | промежуточная аттестация |                                                  |
| 1.    | <b>Раздел 1 Основные свойства металлов и сплавов</b>                                                | <b>2</b> | <b>8</b>                                                  | <b>10</b>           |                      |          |                  | <b>х</b>        | <b>5</b>                        | <b>8</b>                 |                     | <b>х</b>                 | <b>ОПК-5</b>                                     |
| 1.1.  | <b>Тема 1</b> Кристаллическое строение вещества.                                                    | 2        | 2                                                         | 4                   |                      |          |                  | х               | 1                               | 2                        |                     | х                        | ОПК-5                                            |
| 1.2.  | <b>Тема 2</b> Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.                                  | 2        | 2                                                         | 2                   |                      |          |                  | х               | 1                               | 2                        |                     | х                        | ОПК-5                                            |
| 1.3   | <b>Тема 3</b> Железо и его сплавы.                                                                  | 2        | 2                                                         | 2                   |                      |          |                  | х               | 2                               | 2                        |                     | х                        | ОПК-5                                            |
| 1.4   | <b>Тема 4</b> Углеродистые стали и чугуны.                                                          | 2        | 2                                                         | 2                   |                      |          |                  | х               | 1                               | 2                        |                     | х                        | ОПК-5                                            |
| 2.    | <b>Раздел 2 Термическая обработка. Легированные стали и сплавы</b>                                  | <b>2</b> | <b>10</b>                                                 | <b>8</b>            |                      |          |                  | <b>х</b>        | <b>5</b>                        | <b>9</b>                 |                     | <b>х</b>                 | <b>ОПК-5<br/>ПК-7</b>                            |
| 2.1   | <b>Тема 5</b> Теория термической обработки стали.                                                   | 2        | 2                                                         | 2                   |                      |          |                  | х               | 1                               | 2                        |                     | х                        | ОПК-5                                            |
| 2.2   | <b>Тема 6</b> Технология термической обработки стали.                                               | 2        | 2                                                         | 4                   |                      |          |                  | х               | 2                               | 2                        |                     | х                        | ОПК-5                                            |
| 2.3   | <b>Тема 7</b> Легированные стали. Цветные металлы и сплавы. Электротехнические материалы.           | 2        | 4                                                         | 2                   |                      |          |                  | х               | 1                               | 2                        |                     | х                        | ОПК-5                                            |
| 2.4   | <b>Тема 8</b> Порошковые, композиционные и неметаллические материалы.                               | 2        | 2                                                         |                     |                      |          |                  | х               | 1                               | 3                        |                     | х                        | ОПК-5<br>ПК-7                                    |
| 3.    | <b>Контактная работа</b>                                                                            | 2        | <b>18</b>                                                 | <b>18</b>           |                      |          |                  |                 |                                 |                          |                     | <b>4</b>                 | <b>х</b>                                         |
| 4.    | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                       | 2        |                                                           |                     |                      |          |                  |                 | <b>10</b>                       | <b>17</b>                |                     | <b>5</b>                 | <b>х</b>                                         |
| 5.    | <b>Объем дисциплины в семестре</b>                                                                  | 2        | <b>18</b>                                                 | <b>18</b>           |                      |          |                  |                 | <b>10</b>                       | <b>17</b>                |                     | <b>9</b>                 | <b>х</b>                                         |
| 6.    | <b>Раздел 3 Технологические процессы получения деталей литьем и обработка материалов давлением.</b> | <b>3</b> | <b>8</b>                                                  | <b>6</b>            |                      |          |                  | <b>х</b>        | <b>5</b>                        | <b>12</b>                |                     | <b>х</b>                 | <b>ОПК-5,<br/>ОПК-6<br/>ОПК-7, ПК-7<br/>ПК-9</b> |

| №<br>п/п  | Наименования разделов и тем                                                                                                | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий,<br>академические часы |                        |                         |                      |              |                    |                                           |                                          |                          |                              | Коды<br>формируемых<br>компетенций     |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------------------|
|           |                                                                                                                            |         | лекции                                                       | лабораторная<br>работа | практические<br>занятия | семинары<br>курсовых | проектирован | рефераты<br>(эссе) | индивидуаль<br>ные<br>домашние<br>задания | самостоятель<br>ное изучение<br>вопросов | подготовка к<br>занятиям | промежуточн<br>ая аттестация |                                        |
| 6.1.      | <b>Тема 9</b> Основы литейного производства.                                                                               | 3       | 2                                                            | 4                      |                         |                      |              | x                  | 1                                         | 3                                        |                          | x                            | ОПК-5                                  |
| 6.2.      | <b>Тема 10</b> Литейные сплавы. Специальные способы литья                                                                  | 3       | 2                                                            | 2                      |                         |                      |              | x                  | 1                                         | 3                                        |                          | x                            | ОПК-5, ПК-7                            |
| 6.3       | <b>Тема 11</b> Теоретические основы обработки металлов давлением                                                           | 3       | 2                                                            |                        |                         |                      |              | x                  | 2                                         | 3                                        |                          | x                            | ОПК-6, ОПК-7                           |
| 6.4       | <b>Тема 12</b> Производственные процессы обработки металлов давлением                                                      | 3       | 2                                                            |                        |                         |                      |              | x                  | 1                                         | 3                                        |                          | x                            | ОПК-5, ПК-9                            |
| 7.        | <b>Раздел 4 Сварочное производство. Процессы соединения металлов пластической деформацией и в расплавленном состоянии.</b> | 3       | 10                                                           | 10                     |                         |                      |              | x                  | 5                                         | 14                                       |                          | x                            | ОПК-5<br>ПК-9                          |
| 7.1       | <b>Тема 13</b> Теоретические основы сварки металлов                                                                        | 3       | 2                                                            | 2                      |                         |                      |              | x                  | 2                                         | 3                                        |                          | x                            | ОПК-6, ПК-9                            |
| 7.2.      | <b>Тема 14</b> Сварочные напряжения и деформации. Технологические основы сварки                                            | 3       | 2                                                            | 2                      |                         |                      |              | x                  | 1                                         | 3                                        |                          | x                            | ОПК-6, ОПК-7<br>ПК-9                   |
| 7.3       | <b>Тема 15</b> Свариваемость. Технологические особенности сварки сталей                                                    | 3       | 2                                                            | 4                      |                         |                      |              | x                  | 1                                         | 6                                        |                          | x                            | ОПК-5<br>ПК-9                          |
| 7.4       | <b>Тема 16</b> Сварка чугуна. Наплавка. Пайка.                                                                             | 3       | 2                                                            | 2                      |                         |                      |              | x                  | 1                                         | 4                                        |                          | x                            | ОПК-5, ПК-9                            |
| 8.        | <b>Контактная работа</b>                                                                                                   | 3       | 16                                                           | 16                     |                         |                      |              | x                  |                                           |                                          |                          | 2                            | x                                      |
| 9.        | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                              | 3       |                                                              |                        |                         |                      |              |                    | 10                                        | 28                                       |                          |                              | x                                      |
| 10.       | <b>Объем дисциплины в семестре</b>                                                                                         | 3       | 16                                                           | 16                     |                         |                      |              |                    | 10                                        | 28                                       |                          | 2                            | x                                      |
| 11.       | <b>Раздел 5 Методы обработки металлов и неметаллических материалов резанием.</b>                                           | 4       | 6                                                            | 8                      |                         |                      |              | x                  | 6                                         | 9                                        |                          | x                            | ОПК-5,<br>ОПК-6<br>ОПК-7, ПК-7<br>ПК-9 |
| 11.1<br>. | <b>Тема 17</b> Основные сведения о процессе резания металлов и режущем инструменте                                         | 4       | 2                                                            | 4                      |                         |                      |              | x                  | 2                                         | 3                                        |                          | x                            | ПК-7                                   |

| №<br>п/п | Наименования разделов и тем                                                                                                      | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий,<br>академические часы |                        |                         |                      |              |                    |                                           |                                          |                          |                              | Коды<br>формируемых<br>компетенций |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------------|
|          |                                                                                                                                  |         | лекции                                                       | лабораторная<br>работа | практические<br>занятия | семинары<br>курсовых | проектирован | рефераты<br>(эссе) | индивидуаль<br>ные<br>домашние<br>задания | самостоятель<br>ное изучение<br>вопросов | подготовка к<br>занятиям | промежуточн<br>ая аттестация |                                    |
| 11.2     | <b>Тема 18</b> Физические основы процесса резания металлов. Силы и скорость резания при точении.                                 | 4       | 2                                                            | 4                      |                         |                      |              | x                  | 2                                         | 3                                        |                          | x                            | ОПК-6<br>ОПК-7                     |
| 11.3     | <b>Тема 19</b> Назначение режимов резания. Классификация металлорежущих станков. Условные обозначения и схемы коробок скоростей. | 4       | 2                                                            |                        |                         |                      |              | x                  | 2                                         | 3                                        |                          | x                            | ОПК-5<br>ОПК-6                     |
| 12.      | <b>Раздел 6 Конструкции металлорежущих станков, режущих инструментов и приспособлений</b>                                        | 4       | 12                                                           | 10                     |                         |                      |              | x                  | 4                                         | 8                                        |                          | x                            | ПК-7, ОПК-6<br>ОПК-7               |
| 12.1     | <b>Тема 20</b> Обработка материалов на металлорежущих станках.                                                                   | 4       | 10                                                           | 8                      |                         |                      |              | x                  | 2                                         | 4                                        |                          | x                            | ОПК-6, ОПК-7                       |
| 12.2     | <b>Тема 21</b> Физико-химические способы обработка металлов. Станки с ЧПУ.                                                       | 4       | 2                                                            | 2                      |                         |                      |              | x                  | 2                                         | 4                                        |                          | x                            | ОПК-5<br>ПК-9                      |
| 13.      | <b>Контактная работа</b>                                                                                                         | 4       | 18                                                           | 18                     |                         |                      |              | x                  |                                           |                                          |                          | 4                            | x                                  |
| 14.      | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                    | 4       |                                                              |                        |                         |                      |              |                    | 10                                        | 17                                       |                          | 5                            | x                                  |
| 15.      | <b>Объем дисциплины в семестре</b>                                                                                               | 4       | 18                                                           | 18                     |                         |                      |              |                    | 10                                        | 17                                       |                          | 9                            | x                                  |
| 16.      | <b>Всего по дисциплине</b>                                                                                                       | x       | 52                                                           | 52                     |                         |                      |              |                    | 30                                        | 62                                       |                          | 20                           | x                                  |

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

| № п.п.              | Наименование темы лекции                                         | Объем,<br>академические<br>часы |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Л-1                 | Введение. Кристаллическое строение вещества. Кристаллизация      | 2                               |
| Л-2                 | Пластическая деформация и рекристаллизация металлов              | 2                               |
| Л-3                 | Железо и его сплавы                                              | 2                               |
| Л-4                 | Углеродистые стали и чугуны                                      | 2                               |
| Л-5                 | Теория термической обработки стали                               | 2                               |
| Л-6                 | Технология термической обработки стали                           | 2                               |
| Л-7                 | Легированные стали. Цветные металлы и сплавы                     | 2                               |
| Л-8                 | Цветные металлы и сплавы. Электротехнические материалы           | 2                               |
| Л-9                 | Порошковые, композиционные и неметаллические материалы           | 2                               |
| Л-10                | Основы литейного производства                                    | 2                               |
| Л-11                | Литейные сплавы. Специальные способы литья                       | 2                               |
| Л-12                | Теоретические основы обработки металлов давлением                | 2                               |
| Л-13                | Производственные процессы ОМД                                    | 2                               |
| Л-14                | Теоретические основы сварки металлов                             | 2                               |
| Л-15                | Сварочные напряжения и деформации. Технологические основы сварки | 2                               |
| Л-16                | Свариваемость. Сварочные материалы                               | 2                               |
| Л-17                | Сварка чугуна. Наплавка. Пайка                                   | 2                               |
| Л-18                | Основные сведения о процессе резания металлов и режущем          | 2                               |
| Л-19                | Явления возникающие в процессе резания металлов                  | 2                               |
| Л-20,21             | Обработка материалов на станках токарной группы                  | 4                               |
| Л-22                | Обработка материалов на станках сверлильной группы               | 2                               |
| Л-23                | Обработка материалов на станках фрезерной группы                 | 2                               |
| Л-24                | Обработка материалов на станках строгальной группы               | 2                               |
| Л-25                | Обработка материалов на станках шлифовальной группы              | 2                               |
| Л-26                | Физико-химические способы обработка металлов. Станки с ЧПУ       | 2                               |
| Итого по дисциплине |                                                                  | 52                              |

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

| № п.п. | Наименование темы лабораторной работы                        | Объем,<br>академические<br>часы |
|--------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| ЛР-1   | Измерение твердости металлов                                 | 2                               |
| ЛР-2   | Микроанализ металлов и сплавов                               | 2                               |
| ЛР-3   | Построение и анализ диаграмм состояния сплавов               | 2                               |
| ЛР-4   | Макроанализ металлов и сплавов                               | 2                               |
| ЛР-5   | Анализ диаграммы состояния сплавов железо – цементит         | 2                               |
| ЛР-6   | Структура железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии | 2                               |

|                     |                                                                       |    |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| ЛР-7                | Классификация и маркировка углеродных сталей и чугунов                | 2  |
| ЛР-8                | Термическая обработка углеродистой стали                              | 2  |
| ЛР-9                | Цветные металлы и сплавы                                              | 2  |
| ЛР-10               | Расчет шихты                                                          | 2  |
| ЛР-11               | Разработка технологического процесса изготовления отливки             | 2  |
| ЛР-12               | Разработка технологического процесса изготовления поковки             | 2  |
| ЛР-13               | Оборудование для газовой сварки и резки металлов                      | 2  |
| ЛР-14               | Источники сварочного тока                                             | 2  |
| ЛР-15               | Определение технологических коэффициентов электродов                  | 2  |
| ЛР-16               | Проектирование технологического процесса ручной электродуговой сварки | 2  |
| ЛР-17               | Контактная точечная сварка                                            | 2  |
| ЛР-18               | Влияние режимов резания на силы резания                               | 2  |
| ЛР-19               | Влияние режимов резания на температуру резания                        | 2  |
| ЛР-20               | Геометрия спирального сверла, зенкера и развертки                     | 2  |
| ЛР-21               | Геометрия токарного резца                                             | 2  |
| ЛР-22               | Кинематическая схема станка марки 6Н11                                | 2  |
| ЛР-23               | Универсальная делительная головка УДГ-135                             | 2  |
| ЛР-24               | Кинематическая схема 1К62                                             | 2  |
| ЛР-25               | Кинематика станка модели 7Б35                                         | 2  |
| ЛР-26               | Электронный токарный станок с ЧПУ Smart-turn 7/200 1000               | 2  |
| Итого по дисциплине |                                                                       | 52 |

**5.2.3 Темы практических занятий (не предусмотрены учебным планом)**

**5.2.4 Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)**

**5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом)**

**5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены)**

**5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)**

**5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий**

Индивидуальные домашние задания выполняются в форме расчетно-проектировочной работы:

1. Разработка технологического процесса термической обработки стали.
2. Разработка технологического процесса горячей обработки конструкционных материалов
3. Назначение режимов резания при точении материалов.

**5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения**

| № п.п | Наименования темы                                    | Наименование вопроса                                                   | Объем, академические часы |
|-------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1.    | Кристаллическое строение вещества.                   | Общая характеристика металлов, методы испытания.                       | 2                         |
| 2.    | Пластическая деформация и рекристаллизация металлов. | Факторы, влияющие на пластическую деформацию.                          | 2                         |
| 3.    | Железо и его сплавы.                                 | Состав и маркировка железоуглеродистых сплавов.                        | 2                         |
| 4.    | Углеродистые стали и чугуны.                         | Доменное производство чугунов, производство стали.                     | 2                         |
| 5.    | Теория термической обработки стали.                  | Диффузионный и бездиффузионный распад аустенита, бейнитное превращение | 2                         |

|                     |                                                                                                                   |                                                                                                                                |    |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.                  | Технология термической обработки стали.                                                                           | Технология заковки углеродистой стали. Поверхностная заковка                                                                   | 2  |
| 7.                  | Легированные стали. Цветные металлы и сплавы. Электротехнические материалы.                                       | Жаропрочные стали, антифрикционные сплавы, электротехнические материалы                                                        | 2  |
| 8.                  | Порошковые, композиционные и неметаллические материалы.                                                           | Композиционные материалы. Пластмассы                                                                                           | 3  |
| 9.                  | Основы литейного производства.                                                                                    | Машинная формовка, литье в кокиль и центробежное литье                                                                         | 3  |
| 10.                 | Литейные сплавы. Специальные способы литья                                                                        | Схемы напряженного состояния металла. Сверхпластичность.                                                                       | 3  |
| 11.                 | Теоретические основы обработки металлов давлением                                                                 | Основы прокатного производства                                                                                                 | 3  |
| 12.                 | Производственные процессы обработки металлов давлением                                                            | Ковка: операции, оборудование.                                                                                                 | 3  |
| 13.                 | Теоретические основы сварки металлов                                                                              | Плавление и кристаллизация металла при сварке. Сварка плазменная и взрывом                                                     | 3  |
| 14.                 | Сварочные напряжения и деформации. Технологические основы сварки                                                  | Термообработка сварных соединений. Ультразвуковая сварка. Лазерная сварка. Наплавка                                            | 3  |
| 15.                 | Свариваемость. Технологические особенности сварки сталей                                                          | Ультразвуковая сварка. Лазерная сварка. Наплавка                                                                               | 6  |
| 16.                 | Сварка чугуна. Наплавка. Пайка.                                                                                   | Наплавка и пайка. Сварка чугуна.                                                                                               | 4  |
| 17.                 | Основные сведения о процессе резания металлов и режущем инструменте                                               | Физические основы процесса резания металлов. Качество обработанной поверхности.                                                | 3  |
| 18.                 | Физические основы процесса резания металлов. Силы и скорость резания при точении.                                 | Обрабатываемость металлов резанием. Обработка деталей из закаленной стали и деталей, восстановленных автоматической наплавкой. | 3  |
| 19.                 | Назначение режимов резания. Классификация металлорежущих станков. Условные обозначения и схемы коробок скоростей. | Классификация металлорежущих станков. Условные обозначения и схемы коробок скоростей.                                          | 3  |
| 20.                 | Обработка материалов на металлорежущих станках.                                                                   | Назначение режимов резания Производительность работы на металлорежущих станках и пути ее повышения.                            | 4  |
| 21.                 | Физико-химические способы обработка металлов. Станки с ЧПУ.                                                       | Ультразвуковая обработка. Анодно-механическая обработка. Токарные станки с числовым программным управлением.                   | 4  |
| Итого по дисциплине |                                                                                                                   |                                                                                                                                | 62 |

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Сапунов, С.В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 202 с. ЭБС «Лань».

2. Гарифуллин Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиликов. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 248 с. ЭБС «IPRbooks».

### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Оськин, В. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст]: учебник . Кн. 1 / В. А. Оськин, В. В. Евсиков. - Москва : КолосС, 2008. - 447 с : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

2. Солнцев Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 783 с. ЭБС «IPRbooks».

### **6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;

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

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий;

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

JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 23.04.2018 № 2018615030

Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.

### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС

4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека (РГБ)

5. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования.

Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

**7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ**

| Номер ЛР | Тема лабораторной работы                                     | Название специализированной лаборатории | Название спецоборудования                          | Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний                         |
|----------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛР-1     | Измерение твердости металлов                                 | Лаборатория материаловедения            | твердомеры ТШ-2, ТК-2М, «ТЕМП-2»; микроскоп МБП-2; | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                                               |
| ЛР-2     | Микроанализ металлов и сплавов                               | Лаборатория материаловедения            | Микроскопы МИМ-6, МИМ-7;                           | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                                               |
| ЛР-3     | Построение и анализ диаграмм состояния сплавов               | Лаборатория материаловедения            |                                                    | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)<br>Планшет «Диаграмма состояния сплавов Fe-C» |
| ЛР-4     | Макроанализ металлов и сплавов                               | Лаборатория материаловедения            |                                                    | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                                               |
| ЛР-5     | Анализ диаграммы состояния сплавов железо – цементит         | Лаборатория материаловедения            |                                                    | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                                               |
| ЛР-6     | Структура железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии | Лаборатория материаловедения            | Микроскопы МИМ-6, МИМ-7;                           | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                                               |
| ЛР-7     | Классификация и маркировка углеродных сталей и чугунов       | Лаборатория материаловедения            |                                                    | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                                               |
| ЛР-8     | Термическая обработка                                        | Лаборатория материаловедения            | Твердомеры ТК-2М, печь электрическая МП-           | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                                               |

| Номер ЛР | Тема лабораторной работы                                              | Название специализированной лаборатории | Название спецоборудования                                             | Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|          | углеродистой стали                                                    | денция                                  | 2УМ                                                                   | JTEditor, TestRun)                                                    |
| ЛР-9     | Цветные металлы и сплавы                                              | Лаборатория материаловедения            |                                                                       | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                       |
| ЛР-10    | Расчет шихты                                                          | лаборатория горячей обработки металлов  |                                                                       | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                       |
| ЛР-11    | Разработка технологического процесса изготовления отливки             | лаборатория горячей обработки металлов  |                                                                       | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                       |
| ЛР-12    | Разработка технологического процесса изготовления поковки             | лаборатория горячей обработки металлов  |                                                                       | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                       |
| ЛР-13    | Оборудование для газовой сварки и резки металлов                      | лаборатория горячей обработки металлов  | Разрез ацетиленового генератора АСП-10, резак РАА-1, горелка газовая. | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                       |
| ЛР-14    | Источники сварочного тока                                             | лаборатория горячей обработки металлов  |                                                                       | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                       |
| ЛР-15    | Определение технологических коэффициентов электродов                  | лаборатория горячей обработки металлов  | Трансформатор ТД-401; Выпрямитель ВД-502                              | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                       |
| ЛР-16    | Проектирование технологического процесса ручной электродуговой сварки | лаборатория горячей обработки металлов  |                                                                       | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                       |
| ЛР-17    | Контактная точечная сварка                                            | лаборатория горячей обработки металлов  | Машина для контактной точечной сварки МТ-601                          |                                                                       |
| ЛР-18    | Влияние режимов резания на силы резания                               | Лаборатория резания                     | Токарно-винторезный станок 1А616. Тензоусилитель 8АНЧ-7М.             | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor,                                |

| Номер ЛР | Тема лабораторной работы                                | Название специализированной лаборатории   | Название спецоборудования                                                                            | Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний                                |
|----------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                         |                                           | Электрический тензометрический динамометр.                                                           | TestRun)Программа для обработки экспериментальных данных к ЛР                                        |
| ЛР-19    | Влияние режимов резания на температуру резания          | Лаборатория резания                       | Токарно-винторезный станок 1А616. Тензоусилитель 8АНЧ-7М. Электрический тензометрический динамометр. | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)Программа для обработки экспериментальных данных к ЛР |
| ЛР-20    | Геометрия спирального сверла, зенкера и развертки       | Лаборатория резания                       | Прибор для измерения задних углов сверла. Универсальный угломер. Штангенциркуль.                     | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                                                      |
| ЛР-21    | Геометрия токарного резца                               | Лаборатория резания                       | Универсальный угломер, Метрическая линейка, Настольный угломер,                                      | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                                                      |
| ЛР-22    | Кинематическая схема станка марки 6Н11                  | Лаборатория резания                       | Планшеты и плакаты станков. Станок фрезерный 6Н11                                                    | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                                                      |
| ЛР-23    | Универсальная делительная головка УДГ-135               | Лаборатория резания                       | Планшеты и плакаты станков. Универсальная делительная головка УДГ - 135                              | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                                                      |
| ЛР-24    | Кинематическая схема 1К62                               | Лаборатория резания                       | Планшеты и плакаты станков. Станок токарно-винторезный 1К62                                          | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                                                      |
| ЛР-25    | Кинематика станка модели 7Б35                           | Лаборатория резания                       | Планшеты и плакаты станков. Станок строгальный 7Б35                                                  | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                                                      |
| ЛР-26    | Электронный токарный станок с ЧПУ Smart-turn 7/200 1000 | лаборатория автоматизации резания металла | Планшеты и плакаты станков. Токарный станок с ЧПУ Smart-turn7/200 1000                               | Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)                                                      |

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран) и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа (лаборатория материаловедения, лаборатория резания, лаборатория горячей обработки металлов, лаборатория сварки, лаборатория автоматизации резания металла), укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения, набором демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа (экран переносной, ноутбук), Токарно-винторезный станок модели 1616, тензометрический усилитель 8АНЧ-7М, электрический тензометрический динамометр, миллиамперметр, штангенциркуль, прибор для измерения задних углов сверла, универсальный угломер, метрическая линейка, универсальный угломер и настольный угломер, планшеты и плакаты станков, станок фрезерный 6Н11, универсальная делительная головка УДГ – 135, станок строгальный 7Б35. твердомеры ТШ-2, ТК-2М, «ТЕМП-2»; микроскоп МБП-2; микроскопы МИМ-6, МИМ-7; печь электрическая МП-2УМ, Разрез ацетеленового генератора АСП-10, резак РАА-1, горелка газовая, Трансформатор ТД-401; Выпрямитель ВД-502, Машина для контактной точечной сварки МТ-601, Токарный станок с ЧПУ Smart-turn7/200 1000

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы станками:– токарно-винторезные, 1К62, – универсально-заточной 3А64Д – обдирочно-шлифовальный 3Б634 -настольно сверлильный НС-12

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1172.

Разработал: \_\_\_\_\_ И.В. Попов