

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказом ректора

от «08» мая 2020 №266-1

**Б1.В.14 Материаловедение и технология  
конструкционных материалов**  
**рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки – 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки – Мехатронные системы на транспорте

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 72

зачет 3

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр  | 3                             | <b>Итого</b>                           |
|--|-------------------------------|--|
| Число недель в семестре  | 18                            |  |
| Вид занятий  | Часов<br>по учебному<br>плану | <b>Часов<br/>по учебному<br/>плану</b> |
| <b>Аудиторная контактная работа<br/>по видам учебных занятий</b> | <b>36</b>                     | <b>36</b>                              |
| – лекции   | 18                            | 18                                     |
| – лабораторные   | 18                            | 18                                     |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                    | <b>36</b>                     | <b>36</b>                              |
| <b>Итого</b>   | <b>72</b>                     | <b>72</b>                              |

ИРКУТСК

| <b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                    |  |
|---|--|
| <b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>   |  |
| 1   | дать обучающимся представления о научных основах выбора материала с учетом его состава, структуры, термической обработки и достигающихся при этом эксплуатационных и технологических свойств, необходимых для мехатронных и робототехнических систем   |
| 2   | дать обучающимся представление об основных технологических методах получения деталей из конструкционных материалов   |
| <b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>   |  |
| 1   | изучение строения металлов и сплавов   |
| 2   | изучение строения и свойств железа и его сплавов   |
| 3   | овладение навыками проведения термической обработки металлов   |
| 4   | изучение свойств, назначения, термической обработки конструкционных, инструментальных и цветных металлов и сплавов, а также конструкционных пластиков и композитов   |
| 5   | рассмотрение технологий литейного производства, методов обработки металлов давлением   |
| 6   | ознакомление с технологиями сварочного производства и основами обработки металлов резанием   |
| <b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b> |  |
| 1   | <p>формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>– формирование психологи профессионала;</li> <li>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>  |
| 2   | <p>создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;</li> <li>– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;</li> <li>– популяризация научных знаний среди обучающихся;</li> <li>– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;</li> <li>– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;</li> <li>– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности</li> </ul> |

| <b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>   |  |
|--|--|
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>  |  |
| 1  | Б1.Б.05 Математика   |
| 2  | Б1.Б.07 Физика   |
| 3  | Б1.Б.08 Химия  |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b> |  |
| 1  | Б1.Б.17 Моделирование систем и процессов                         |
| 2  | Б1.Б.18 Сопротивление материалов                                 |
| 3  | Б1.В.03 Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование |
| 4  | Б1.В.ДВ.11.01 Основы технологии машиностроения и приборостроения |

| <b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>   |   |
|---|---|
| <b>ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</b> |   |
| <b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>   |   |
| Знать   | свойства и способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, методы выбора материалов, устройство технологического оборудования  |
| Уметь   | осуществлять рациональный выбор материалов, способов их получения и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств  |
| Владеть   | навыками выбора материалов, способов их получения и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств  |
| <b>Базовый уровень освоения компетенции</b>   |   |
| Знать   | свойства и способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, методы выбора материалов, устройство и принцип работы технологического оборудования   |
| Уметь   | осуществлять рациональный выбор материалов, способов их получения и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, способов обработки поверхностей деталей, технологического оборудования  |
| Владеть   | навыками выбора материалов, способов обработки, технологического оборудования и оснащения для изготовления деталей и узлов в соответствии с техническим заданием  |
| <b>Высокий уровень освоения компетенции</b>   |   |
| Знать   | свойства и способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, методы выбора материалов, способы обработки поверхностей деталей, устройство и принцип работы технологического оборудования   |
| Уметь   | осуществлять рациональный выбор материалов, способов их получения и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, способов обработки, технологического оборудования и оснащения для изготовления деталей и узлов в соответствии с техническим заданием и обосновывать выбор как с технической, так и с экономической точек зрения |
| Владеть   | навыками проведения технологических расчетов, выбора материалов, способов их получения и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, выбора способов обработки, технологического оборудования и оснащения для изготовления деталей и узлов в соответствии с техническим заданием  |

| <b>ПК-1: способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники</b> |   |
|--|---|
| <b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>  |   |
| Знать  | возможности математического описания физических процессов обработки конструкционных материалов  |
| Уметь  | формировать математическое описание нагрева технологической системы с использованием граничных условий первого и второго рода                       |
| Владеть  | навыками формирования математического описания нагрева технологической системы с использованием граничных условий первого и второго рода            |
| <b>Базовый уровень освоения компетенции</b>  |   |
| Знать  | основные подходы к формированию математического описания физических процессов обработки конструкционных материалов                                  |
| Уметь  | формировать математическое описание нагрева технологической системы с использованием граничных условий первого, второго и третьего рода             |
| Владеть  | навыками формирования математического описания нагрева технологической системы с использованием граничных условий первого, второго и третьего рода  |
| <b>Высокий уровень освоения компетенции</b>  |   |
| Знать  | основные подходы к формированию математического описания физических процессов обработки конструкционных материалов                                  |
| Уметь  | формировать математическое описание нагрева технологической системы с использованием граничных условий первого, второго, третьего и четвертого рода |
| Владеть  | навыками формирования математического описания нагрева технологической системы с  |

использованием граничных условий первого, второго, третьего и четвертого рода

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| <b>Знать</b>   |  |
|----------------|--|
| 1              | свойства и способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств   |
| 2              | методы выбора материалов   |
| 3              | способы обработки поверхностей деталей   |
| 4              | устройство и принцип работы технологического оборудования  |
| 5              | основы математического описания нагрева технологической системы  |
| <b>Уметь</b>   |  |
| 1              | осуществлять рациональный выбор материалов   |
| 2              | осуществлять рациональный выбор способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств   |
| 3              | осуществлять рациональный выбор способов обработки, технологического оборудования и оснащения для изготовления деталей и узлов в соответствии с техническим заданием |
| 4              | формировать математическое описание нагрева технологической системы  |
| <b>Владеть</b> |  |
| 1              | навыками проведения технологических расчетов и выбора материалов   |
| 2              | навыками выбора способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств   |
| 3              | навыками выбора способов обработки, технологического оборудования и оснащения для изготовления деталей и узлов в соответствии с техническим заданием                 |
| 4              | навыками формирования математического описания нагрева технологической системы   |

**4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр | Часы | Код компетенции | Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»      |
|-------------|---|---------|------|-----------------|--|
|             | <b>Раздел 1. Введение. Строение металлов и сплавов</b>  |         |      |                 |  |
| 1.1         | Строение металлов и сплавов /Лек/   | 3       | 1    | ОПК-1           | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1                   |
| 1.2         | Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Анизотропия в кристаллах. Аллотропия в металлах» /Ср/                          | 3       | 1    | ОПК-1           | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л4.1              |
| 1.3         | Макроскопический анализ металлов и сплавов /Лаб/  | 3       | 2    | ОПК-1           | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л3.1<br>Л3.2      |
| 1.4         | Подготовка отчета по лабораторной работе «Макроскопический анализ металлов и сплавов» /Ср/  | 3       | 1    | ОПК-1           | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л3.1<br>Л3.2 Л4.1 |
|             | <b>Раздел 2. Железо и его сплавы</b>  |         |      |                 |  |
| 2.1         | Виды взаимодействия компонентов: твердые растворы, механические смеси, химические соединения. Понятия о диаграммах состояния. Сплавы железа с углеродом /Лек/ | 3       | 1    | ОПК-1           | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1                   |
| 2.2         | Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Правило отрезков» /Ср/   | 3       | 1    | ОПК-1           | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л4.1              |
| 2.3         | Диаграмма состояния «железо-углерод» /Лаб/  | 3       | 2    | ОПК-1           | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л3.1              |

|  |  |   |   |               |  |
|--|--|---|---|---------------|--|
|  |  |   |   |               | ЛЗ.2   |
| 2.4  | Подготовка отчета по лабораторной работе: Диаграмма состояния «железо-углерод» /Ср/  | 3 | 1 | ОПК-1         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 ЛЗ.1<br>ЛЗ.2 Л4.1 |
| 2.5  | Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов в равновесном состоянии /Лаб/  | 3 | 2 | ОПК-1         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 ЛЗ.1<br>ЛЗ.2      |
| 2.6  | Подготовка отчета по лабораторной работе «Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов в равновесном состоянии» /Ср/            | 3 | 1 | ОПК-1         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 ЛЗ.1<br>ЛЗ.2 Л4.1 |
| <b>Раздел 3. Термическая обработка металлов</b>  |  |   |   |               |  |
| 3.1  | Теория и технология термической обработки стали /Лек/  | 3 | 2 | ОПК-1         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1                   |
| 3.2  | Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Старение стали» /Ср/                                      | 3 | 1 | ОПК-1         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л4.1              |
| 3.3  | Термическая обработка стали /Лаб/  | 3 | 3 | ОПК-1         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 ЛЗ.1<br>ЛЗ.2      |
| 3.4  | Подготовка отчета по лабораторной работе «Термическая обработка стали» /Ср/  | 3 | 1 | ОПК-1         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 ЛЗ.1<br>ЛЗ.2 Л4.1 |
| 3.5  | Выполнение задания на тему: «Формирование математического описания нагрева технологической системы» /Ср/                                 | 3 | 8 | ОПК-1<br>ПК-1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л4.2<br>Л4.3      |
| <b>Раздел 4. Конструкционные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства. Инструментальные материалы</b> |  |   |   |               |  |
| 4.1  | Назначение легирования. Распределение легирующих элементов в стали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа /Лек/             | 3 | 2 | ОПК-1         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1                   |
| 4.2  | Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа /Лаб/  | 3 | 2 | ОПК-1         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 ЛЗ.1<br>ЛЗ.2      |
| 4.3  | Подготовка к защите лабораторной работы «Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа» /Ср/ | 3 | 1 | ОПК-1         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 ЛЗ.1<br>ЛЗ.2 Л4.1 |
| 4.4  | Выполнение задания на тему: «Выбор машиностроительных сталей» /Ср/   | 3 | 1 | ОПК-1         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л4.1              |
| <b>Раздел 5. Цветные металлы и сплавы</b>  |  |   |   |               |  |
| 5.1  | Цветные металлы и сплавы: свойства, термическая обработка, применение /Лек/  | 3 | 2 | ОПК-1         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1                   |
| 5.2  | Выполнение задания на тему: «Применение цветных металлов и сплавов» /Ср/   | 3 | 1 | ОПК-1         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л4.1              |
| <b>Раздел 6. Конструкционные пластики и композиты.</b>   |  |   |   |               |  |

|   |  |   |   |       |                                     |
|---|--|---|---|-------|-------------------------------------|
| 6.1   | Конструкционные пластики и композиты: состав, свойства, структура, применение /Лек/  | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1      |
| 6.2   | Выполнение задания на тему: «Применение неметаллических конструкционных материалов» /Ср/   | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л4.1 |
| <b>Раздел 7. Основы производства и обработки материалов</b> |  |   |   |       |                                     |
| 7.1   | Основы литейного производства. Физические основы производства отливок. Технологические основы литейного производства /Лек/   | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.3 Л1.4<br>Л2.1                   |
| 7.2   | Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Специальные способы литья. Изготовление отливок из различных сплавов. Технологичность конструкций литых деталей» /Ср/                               | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.3 Л1.4<br>Л2.1                   |
| 7.3   | Технология изготовления песчано-глинистой формы для отливки /Лаб/  | 3 | 3 | ОПК-1 | Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л3.1<br>Л3.3      |
| 7.4   | Подготовка отчета по лабораторной работе «Технология изготовления песчано-глинистой формы для отливки» /Ср/  | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л3.1<br>Л3.3      |
| 7.5   | Физико-механические основы обработки металлов давлением. Прокатка /Лек/  | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.3 Л1.4<br>Л2.1                   |
| 7.6   | Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Свободная ковка. Штамповка» /Ср/  | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.3 Л1.4<br>Л2.1                   |
| 7.7   | Технология изготовления поковки /Лаб/  | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л3.1<br>Л3.3      |
| 7.8   | Подготовка отчета по лабораторной работе «Технология изготовления поковки» /Ср/  | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л3.1<br>Л3.3      |
| 7.9   | Физические основы получения сварного соединения. Классификация видов сварки. Основы дуговой сварки. Ручная дуговая сварка. Газовая сварка. Другие виды сварки /Лек/  | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.3 Л1.4<br>Л2.1                   |
| 7.10  | Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Газовая сварка. Другие виды сварки» /Ср/  | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.3 Л1.4<br>Л2.1                   |
| 7.11  | Технология газовой сварки /Лаб/  | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л3.1<br>Л3.3      |
| 7.12  | Подготовка отчета по лабораторной работе «Технология газовой сварки» /Ср/  | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л3.1<br>Л3.3      |
| 7.13  | Физико-механические основы резания металлов. Элементы режимов резания. Деформации при резании, стружкообразование. Силы в процессе резания металлов. Тепловые явления при резании металлов. Изнашивание режущих инструментов /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.3 Л1.4<br>Л2.1                   |
| 7.14  | Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Качество деталей, полученных обработкой резанием. Характеристика метода шлифования. Режимы резания и  | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.3 Л1.4<br>Л2.1                   |

|     |  |   |   |               |   |
|-----|--|---|---|---------------|---|
|     | силы при шлифовании. Износ, правка и балансировка шлифовальных кругов. Электрофизические и электрохимические методы обработки металлов» /Ср/ |   |   |               |   |
|     | <b>Раздел 8. Контроль знаний</b>   |   |   |               |   |
| 8.1 | Подготовка к зачету /Ср/   | 3 | 8 | ОПК-1<br>ПК-1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л2.1 Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л4.1 Л4.2<br>Л4.3 |

### **5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

### **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **6.1 Учебная литература**

##### **6.1.1 Основная литература**

|      | Авторы, составители                                    | Заглавие  | Издательство, год издания                              | Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн |
|------|--|---|--|---------------------------------------|
| Л1.1 | Жарский И.М., Иванова Н.П., Куис Д.В., Свидунович Н.А. | Материаловедение: учебное пособие<br>ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»<br>Режим доступа:<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450398">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450398</a> | Минск:<br>Вышэйшая школа, 2015                         | 100%<br>онлайн                        |
| Л1.2 | Лахтин Ю. М., Леонтьева В. П.                          | Материаловедение: учебник   | М.: Альянс, 2013                                       | 38                                    |
| Л1.3 | Масанский О.А., Казаков В.С., Токмин А.М. и др.        | Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебное пособие<br>Режим доступа:<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435698">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435698</a>    | Красноярск:<br>Сибирский федеральный университет, 2015 | 100%<br>онлайн                        |
| Л1.4 | Комаров О. С. [и др.]                                  | Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник   | М.: Новое знание, 2009.                                | 40                                    |

##### **6.1.2 Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители          | Заглавие  | Издательство, год издания | Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн |
|------|------------------------------|---|---------------------------|---------------------------------------|
| Л2.1 | Колесов С. Н., Колесов И. С. | Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник | М.: Выш. шк., 2008        | 9                                     |

##### **6.1.3 Методические разработки**

|      | Авторы,<br>составители   | Заглавие  | Издательство,<br>год издания/<br>Личный<br>кабинет<br>обучающегося | Кол-во экз.<br>в<br>библиотеке/<br>100%<br>онлайн |
|------|--|---|--|---|
| ЛЗ.1 | Гарифуллин<br>Ф.А. [и др.]   | Материаловедение и технология<br>конструкционных материалов: учебно-<br>методическое пособие<br>Режим доступа:<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258639">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258639</a> | Казань:<br>Издательство<br>КНИТУ, 2013.                            | 100%<br>онлайн                                    |
| ЛЗ.2 | Черняк С.С.,<br>Булатникова<br>Т.А.,<br>Турчаников<br>В.Л. [и др.] | Материаловедение: учеб. пособие для студентов<br>всех форм обучения   | Иркутск:<br>ИрГУПС,<br>2010  | 48  |
| ЛЗ.3 | Карпов А.В.  | Технология конструкционных материалов: лаб.<br>практикум  | Иркутск:<br>ИрГУПС,<br>2012  | 93  |

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

|      | Авторы,<br>составители  | Заглавие  | Издательство,<br>год издания/<br>Личный<br>кабинет<br>обучающегося | Кол-во экз.<br>в<br>библиотеке/<br>100%<br>онлайн |
|------|---|---|--|---|
| Л4.1 | Акулова<br>Л.Ю.,<br>Бормотов<br>А.Н., Прошин<br>И.А.                      | Материаловедение: учебное пособие<br>ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»<br>Режим доступа:<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437130">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437130</a> | Пенза :<br>ПензГТУ,<br>2013  | 100 %<br>онлайн                                   |
| Л4.2 | Амосов А. А.,<br>Дубинский Ю.<br>А., Копченова<br>Н. В.                   | Вычислительные методы: учеб. пособие  | СПб.; М.;<br>Краснодар:<br>Лань, 2014                              | 20  |
| Л4.3 | Багдужева<br>Ханда<br>Нимаевна;<br>Багдужева Х.<br>Н., Баенхаева<br>А. В. | Математическое моделирование систем и<br>процессов: учеб. пособие / Ч. 2: Моделирование<br>динамических систем  | Иркутск:<br>ИрГУПС,<br>2011  | 246   |

**6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

|     |  |
|-----|--|
| Э.1 | Материаловедение. Бесплатный образовательный ресурс<br><a href="http://supermetalloved.narod.ru/lectures_materialoved.htm">http://supermetalloved.narod.ru/lectures_materialoved.htm</a> |
| Э.2 | Журнал «Материаловедение»<br><a href="http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=2#">http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=2#</a>                                   |

**6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

**6.3.1 Перечень базового программного обеспечения**

|         |  |
|---------|--|
| 6.3.1.1 | ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844  |
| 6.3.1.2 | Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a> |

**6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения**

|         |   |
|---------|---|
| 6.3.2.1 | Специализированное программное обеспечение не предусмотрено |
|---------|---|

**6.3.3 Перечень информационных справочных систем**

|         |   |
|---------|---|
| 6.3.3.1 | Информационно справочные системы не предусмотрены |
|---------|---|

**7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,**



| <b>НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> |   |
|--|---|
| 1  | Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.  |
| 2  | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. |
| 3  | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ: Б-303, Б-304 Учебная лаборатория «Металлография», Б-008 Учебная лаборатория «Строительные материалы». Оснащение лабораторий Б-303, Б-304: металлографические микроскопы и комплект мультимедийного оборудования. Оснащение лаборатории Б-008: муфельными печи, шлифовальная машина и твердомеры  |
| 4  | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.<br>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:<br>– читальные залы;<br>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.  |

| <b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  |   |
|--|---|
| Вид учебной деятельности   | Организация учебной деятельности обучающегося   |
| 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. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии.  |
| Лабораторная работа  | Цель проведения лабораторной работы – изучить и осознать определенные физические процессы и законы, химические реакции и закономерности.<br>Выполнение работы и получение достоверных результатов осуществляется опытным путем в соответствующей лаборатории.<br>Лабораторная работа подразумевает:<br>1. Изучение определенного физического процесса на практике, используя при этом методы, предварительно изученные на лекциях.<br>2. Выполнение лабораторной работы в соответствии с планом.<br>3. Оформление отчета.<br>Ознакомиться со структурой и оформлением отчета (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017 в последней редакции). |
| Самостоятельная работа   | Самостоятельная работа студента строится по следующему плану:<br>1. Повторение теоретического материала по мере проведения лекционных занятий.<br>2. Самостоятельное изучение материала по темам, выданным преподавателем.<br>3. Выполнение и подготовка к защите лабораторных работ по мере их прохождения.<br>4. Повторение всего изученного материала в течении семестра и прохождение итогового тестирования  |
| Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. |   |

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.В.14 Материаловедение и технология конструкционных материалов**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.В.14 Материаловедение и технология  
конструкционных материалов**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры  
«Автоматизация производственных процессов» \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» участвует в формировании компетенций:

**ОПК-1:** способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

**ПК-1:** способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-1, ПК-1 при освоении образовательной программы**

| Код компетенции  | Наименование компетенции  | Индекс и наименование дисциплин, участвующих в формировании компетенции    | Семестр изучения дисциплины | Этапы формирования компетенции |
|--|---|--|-----------------------------|--------------------------------|
| ОПК-1  | способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики   | Б1.Б.05 Математика   | 1-2                         | 1-2                            |
|  |   | Б1.Б.08 Химия  | 1                           | 1                              |
|  |   | Б1.Б.07 Физика   | 2                           | 2                              |
|  |   | Б1.Б.15 Теоретическая механика   | 2-3                         | 2-3                            |
|  |   | Б1.Б.18 Соппротивление материалов  | 3                           | 3                              |
|  |   | Б1.В.14 Материаловедение и технология конструкционных материалов           | 3                           | 3                              |
|  |   | Б1.В.ДВ.03.01 Дискретная математика  | 3                           | 3                              |
|  |   | Б1.В.ДВ.04.01 Интегральные преобразования                                  | 3                           | 3                              |
|  |   | Б1.В.ДВ.04.02 Операционное исчисление                                      | 3                           | 3                              |
|  |   | Б1.Б.12 Электротехника   | 4                           | 4                              |
|  |   | Б1.В.ДВ.05.01 Теория вероятностей и математическая статистика              | 4                           | 4                              |
|  |   | Б1.Б.19 Теория механизмов и машин  | 5                           | 5                              |
|  |   | Б1.В.02 Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем      | 5                           | 5                              |
| ПК-1   | способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники | Б1.В.14 Материаловедение и технология конструкционных материалов           | 3                           | 1                              |
|  |   | Б1.В.ДВ.04.01 Интегральные преобразования                                  | 3                           | 1                              |
|  |   | Б1.В.ДВ.04.02 Операционное исчисление                                      | 3                           | 1                              |
|  |   | Б1.В.05 Теория дискретных устройств  | 4                           | 2                              |
|  |   | Б1.В.ДВ.13.01 Проектирование управляющих автоматов                         | 4                           | 2                              |
|  |   | Б1.В.ДВ.13.02 Контроль и диагностика дискретных систем управления          | 4                           | 2                              |
|  |   | Б1.Б.17 Моделирование систем и процессов                                   | 5-6                         | 3-4                            |
|  |   | Б1.Б.19 Теория механизмов и машин  | 5                           | 3                              |
|  |   | Б1.В.02 Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем      | 5                           | 3                              |
|  |   | Б1.В.13 Теория автоматического управления                                  | 5-6                         | 3-4                            |
|  |   | Б1.В.ДВ.08.01 Моделирование и исследование транспортных мехатронных систем | 6                           | 4                              |
| Б1.В.09 Электрические и гидравлические приводы мехатронных и | 6-7   | 4-5  |                             |                                |

|  |  |  |   |   |
|--|--|--|---|---|
|  |  | робототехнических устройств  |   |   |
|  |  | Б1.В.ДВ.07.01 Информационные устройства в транспортной мехатронике   | 7 | 5 |
|  |  | Б1.В.ДВ.12.02 Пневмоприводы  | 7 | 5 |
|  |  | Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | 8 | 6 |

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-1, ПК-1  
планируемым результатам обучения**

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Наименования разделов дисциплины  | Уровни освоения компетенций | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)  |
|-----------------|---|---|-----------------------------|--|
| ОПК-1           | способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Раздел 1. Введение. Строение металлов и сплавов.<br>Раздел 2. Железо и его сплавы.<br>Раздел 3. Термическая обработка металлов.<br>Раздел 4. Конструкционные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства.<br>Инструментальные материалы.<br>Раздел 5. Цветные металлы и сплавы.<br>Раздел 6. Конструкционные пластики и композиты.<br>Раздел 7. Основы производства и обработки материалов. | Минимальный уровень         | Знать: свойства и способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, методы выбора материалов, устройство технологического оборудования  |
|                 |   |   |                             | Уметь: осуществлять рациональный выбор материалов, способов их получения и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств  |
|                 |   |   |                             | Владеть: навыками выбора материалов, способов их получения и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств  |
|                 |   |   | Базовый уровень             | Знать: свойства и способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, методы выбора материалов, устройство и принцип работы технологического оборудования   |
|                 |   |   |                             | Уметь: осуществлять рациональный выбор материалов, способов их получения и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, способов обработки поверхностей деталей, технологического оборудования                            |
|                 |   |   |                             | Владеть: навыками выбора материалов, способов обработки, технологического оборудования и оснащения для изготовления деталей и узлов в соответствии с техническим заданием  |
|                 |   |   | Высокий уровень             | Знать: свойства и способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, методы выбора материалов, способы обработки поверхностей деталей, устройство и принцип работы технологического оборудования |
|                 |   |   |                             | Уметь: осуществлять рациональный выбор материалов, способов их получения и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, способов обработки, технологического оборудования и оснащения для изготовления деталей и узлов в  |

|      |   |   |                     |   |
|------|---|---|---------------------|---|
|      |   |   |                     | соответствии с техническим заданием и обосновывать выбор как с технической, так и с экономической точек зрения  |
|      |   |   |                     | Владеть: навыками проведения технологических расчетов, выбора материалов, способов их получения и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, выбора способов обработки, технологического оборудования и оснащения для изготовления деталей и узлов в соответствии с техническим заданием |
| ПК-1 | способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники | Раздел 3. Термическая обработка металлов. | Минимальный уровень | Знать: возможности математического описания физических процессов обработки конструкционных материалов   |
|      |   |   |                     | Уметь: формировать математическое описание нагрева технологической системы с использованием граничных условий первого и второго рода  |
|      |   |   |                     | Владеть: навыками формирования математического описания нагрева технологической системы с использованием граничных условий первого и второго рода   |
|      |   |   | Базовый уровень     | Знать: основные подходы к формированию математического описания физических процессов обработки конструкционных материалов   |
|      |   |   |                     | Уметь: формировать математическое описание нагрева технологической системы с использованием граничных условий первого, второго и третьего рода  |
|      |   |   |                     | Владеть: навыками формирования математического описания нагрева технологической системы с использованием граничных условий первого, второго и третьего рода   |
|      |   |   | Высокий уровень     | Знать: основные подходы к формированию математического описания физических процессов обработки конструкционных материалов   |
|      |   |   |                     | Уметь: формировать математическое описание нагрева технологической системы с использованием граничных условий первого, второго, третьего и четвертого рода  |
|      |   |   |                     | Владеть: навыками формирования математического описания нагрева технологической системы с использованием граничных условий первого, второго, третьего и четвертого рода   |

**Программа контрольно-оценочных мероприятий  
за период изучения дисциплины**

| № | Неделя | Наименование контрольно- | Объект контроля<br>(понятия, тема / раздел дисциплины, | Наименование оценочного средства |
|---|--------|--------------------------|--|----------------------------------|
|---|--------|--------------------------|--|----------------------------------|

|                  |       | оценочного мероприятия | компетенция, и т.д.)  | (форма проведения)  |
|------------------|-------|------------------------|---|---|
| <b>3 семестр</b> |       |                        |   |   |
| 1                | 1-3   | Текущий контроль       | Тема: «Строение металлов и сплавов»   | ОПК-1<br>Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно)                  |
| 2                | 1-3   | Текущий контроль       | Лабораторная работа 1. Макроскопический анализ металлов и сплавов   | ОПК-1<br>Отчет по лабораторной работе (письменно), защита лабораторной работы (устно) |
| 3                | 1-3   | Текущий контроль       | Тема: «Железо и его сплавы»   | ОПК-1<br>Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно)                  |
| 4                | 3-5   | Текущий контроль       | Лабораторная работа 2. Диаграмма состояния «железо-углерод»   | ОПК-1<br>Отчет по лабораторной работе (письменно), защита лабораторной работы (устно) |
| 5                | 3-5   | Текущий контроль       | Тема: «Теория и технология термической обработки стали»   | ОПК-1<br>Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно)                  |
| 6                | 3-5   | Текущий контроль       | Проверочная работа 1. Формирование математического описания нагрева технологической системы   | ОПК-1<br>ПК-1<br>Проверочная работа (письменно)                                       |
| 7                | 5-7   | Текущий контроль       | Лабораторная работа 3. Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов в равновесном состоянии                                | ОПК-1<br>Отчет по лабораторной работе (письменно), защита лабораторной работы (устно) |
| 8                | 5-7   | Текущий контроль       | Проверочная работа 2. Выбор машиностроительных сталей   | ОПК-1<br>Проверочная работа (письменно)   |
| 9                | 5-9   | Текущий контроль       | Лабораторная работа 4. Термическая обработка стали  | ОПК-1<br>Отчет по лабораторной работе (письменно), защита лабораторной работы (устно) |
| 10               | 7-9   | Текущий контроль       | Лабораторная работа 5. Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных и инструментальных сплавов на основе железа | ОПК-1<br>Отчет по лабораторной работе (письменно), защита лабораторной работы (устно) |
| 11               | 7-9   | Текущий контроль       | Проверочная работа 3. Применение цветных металлов и сплавов   | ОПК-1<br>Проверочная работа (письменно)   |
| 12               | 9-11  | Текущий контроль       | Проверочная работа 4. Применение неметаллических конструкционных материалов   | ОПК-1<br>Проверочная работа (письменно)   |
| 13               | 9-13  | Текущий контроль       | Лабораторная работа 6. Технология изготовления песчано-глинистой формы для отливки  | ОПК-1<br>Отчет по лабораторной работе (письменно), защита лабораторной работы (устно) |
| 14               | 11-13 | Текущий контроль       | Тема: «Основы литейного производства. Физические основы производства отливок. Технологические основы литейного производства»        | ОПК-1<br>Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно)                  |
| 15               | 13-15 | Текущий контроль       | Тема: «Физико-механические основы обработки металлов давлением. Прокатка»   | ОПК-1<br>Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно)                  |
| 16               | 13-15 | Текущий контроль       | Лабораторная работа 7. Технология изготовления поковки  | ОПК-1<br>Отчет по лабораторной работе (письменно), защита лабораторной работы (устно) |

|    |       |                                  |  |               |  |
|----|-------|----------------------------------|--|---------------|--|
|    |       |                                  |  |               | работы (устно)   |
| 17 | 15-17 | Текущий контроль                 | Тема: «Физические основы получения сварного соединения. Классификация видов сварки. Основы дуговой сварки. Ручная дуговая сварка. Газовая сварка. Другие виды сварки»  | ОПК-1         | Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно)                  |
| 18 | 15-17 | Текущий контроль                 | Лабораторная работа 8. Технология газовой сварки   | ОПК-1         | Отчет по лабораторной работе (письменно), защита лабораторной работы (устно) |
| 19 | 17-18 | Текущий контроль                 | Тема: «Физико-механические основы резания металлов. Элементы режимов резания. Деформации при резании, стружкообразование. Силы в процессе резания металлов. Тепловые явления при резании металлов. Изнашивание режущих инструментов» | ОПК-1         | Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно)                  |
| 20 | 18    | Промежуточная аттестация – зачет | Все разделы  | ОПК-1<br>ПК-1 | Тестирование (компьютерные технологии/письменно)                             |

## **2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства  | Представление оценочного средства в ФОС         |
|---|----------------------------------|---|---|
| 1 | Проверочная работа               | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся | Комплекты заданий по темам дисциплины           |
| 2 | Терминологический диктант        | Средство проверки степени овладения категориальным аппаратом темы, раздела, дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся                                 | Перечень понятий и вопросов по темам дисциплины |
| 3 | Конспект                         | Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации.  | Темы конспектов по дисциплине                   |

|   |                            |   |  |
|---|----------------------------|---|--|
|   |                            | Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся  |  |
| 4 | Защита лабораторной работы | Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.<br>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Темы лабораторных работ и требования к их защите |
| 5 | Зачет                      | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности обучающегося по дисциплине.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся   | Перечень тестовых вопросов и заданий к зачету    |

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации (зачета) в форме тестирования, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

| Шкалы оценивания | Критерии оценивания                               | Уровень освоения компетенции |
|------------------|---|------------------------------|
| «зачтено»        | Обучающийся при тестировании набрал 93-100 баллов | Высокий                      |
|                  | Обучающийся при тестировании набрал 76-92 баллов  | Базовый                      |
|                  | Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов  | Минимальный                  |
| «не зачтено»     | Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов   | Компетенция не сформирована  |

**Структура теста по компетенциям ОПК-1, ПК-1**

| Тестовые задания   | Количество тестовых заданий в тесте | Количество баллов за одно тестовое задание |
|--|-------------------------------------|--|
| Тестовые задания для оценки знаний                             | 8                                   | 3  |
| Тестовые задания для оценки умений                             | 6                                   | 6  |
| Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности | 4                                   | 10   |
| <b>Итого</b>   | <b>18 ТЗ в тесте</b>                | <b>Максимальный балл за тест – 100</b>     |

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

Терминологический диктант

Пять терминов (вопросов), за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

| Число набранных баллов | Оценка                |
|------------------------|-----------------------|
| 5 баллов               | «отлично»             |
| 4 балла                | «хорошо»              |
| 3 балла                | «удовлетворительно»   |
| меньше трех баллов     | «неудовлетворительно» |

Защита лабораторной работы

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|------------------|---------------------|
|------------------|---------------------|



|                       |  |
|-----------------------|--|
| «отлично»             | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний.<br><br>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме   |
| «хорошо»              | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.<br><br>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета) |
| «удовлетворительно»   | Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами.<br><br>Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами   |
| «неудовлетворительно» | Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.<br><br>Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.<br><br>Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки   |

### Конспект

| Оценка                | Критерий оценки   |
|-----------------------|---|
| «отлично»             | Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана графическая иллюстрация. Приведены примеры                                       |
| «хорошо»              | Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана графическая иллюстрация. Примеры приведены частично |
| «удовлетворительно»   | Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет графической иллюстрации. Примеры отсутствуют                            |
| «неудовлетворительно» | Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше  |

### Проверочная работа

| Шкала оценивания    | Критерии оценивания   |
|---------------------|---|
| «отлично»           | Обучающийся полностью и правильно выполнил задание проверочной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Проверочная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями |
| «хорошо»            | Обучающийся выполнил задание проверочной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении проверочной работы                                    |
| «удовлетворительно» | Обучающийся выполнил задание проверочной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного  |

|                       |  |
|-----------------------|--|
|                       | учебного материала. Качество оформления проверочной работы имеет недостаточный уровень                               |
| «неудовлетворительно» | Обучающийся не полностью выполнил задания проверочной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений |

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

#### **3.1 Типовые контрольные задания на терминологический диктант**

Ниже приведены образцы типовых вариантов ТД по соответствующим темам.

Образец типового варианта терминологического диктанта по теме «Строение металлов и сплавов»

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

- 1 Дать определение металлам.
- 2 Дать определение кристаллической решетки.
- 3 Дать определение аллотропии.
- 4 Перечислить дефекты кристаллического строения.
- 4 Дать определение анизотропии.

Образец типового варианта терминологического диктанта по теме «Железо и его сплавы»

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

- 1 Что такое твердый раствор? Виды твердых растворов.
- 2 Дать определение феррита.
- 3 Назовите превращение, при котором образуется перлит.
- 4 Дать определение ледебурита.
- 5 Что такое ликвидус?

Образец типового варианта терминологического диктанта по теме «Термическая обработка стали»

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

- 1 Что такое термическая обработка?
- 2 Дать определение мартенситу.
- 3 Дать определение отпуска.
- 4 Что понимают под промежуточной термической обработкой?
- 5 Перечислить феррито-цементитные смеси.

Образец типового варианта терминологического диктанта по теме «Основы литейного производства. Физические основы производства отливок. Технологические основы литейного производства»

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

- 1 Основные процессы, протекающие в доменной печи.
- 2 Перечислить преимущества и недостатки литья в кокиль.
- 3 Основные операции при литье под давлением.
- 4 Недостатки литья по выплавляемым моделям.

## 5 Продукция черной металлургии.

Образец типового варианта терминологического диктанта  
по теме «Физико-механические основы обработки металлов давлением. Прокатка»  
Предел длительности контроля – 10 минут.  
Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

- 1 Что такое наклеп?
- 2 Поперечная прокатка.
- 3 Достоинства обработки давлением.
- 4 Преимущества прессования.
- 5 Штамповка.

Образец типового варианта терминологического диктанта  
по теме «Физические основы получения сварного соединения. Классификация видов сварки. Основы дуговой сварки. Ручная дуговая сварка. Газовая сварка. Другие виды сварки»

Предел длительности контроля – 10 минут.  
Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

- 1 Сварка плавлением.
- 2 Что такое свариваемость?
- 3 Сварка давлением.
- 4 Физическая сущность газовой сварки.
- 5 Преимущества ручной дуговой сварки.

Образец типового варианта терминологического диктанта  
по теме «Физико-механические основы резания металлов. Элементы режимов резания. Деформации при резании, стружкообразование. Силы в процессе резания металлов. Тепловые явления при резании металлов. Изнашивание режущих инструментов»  
Предел длительности контроля – 10 минут.  
Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

- 1 Что понимают под резанием?
- 2 Распределение тепла при резании.
- 3 Глубина резания.
- 4 От чего зависит шероховатость поверхности при резании?
- 5 Диффузионное изнашивание.

### 3.2 Типовые вопросы/задания для выполнения/защиты лабораторных работ

#### **Лабораторная работа 1.** Макроскопический анализ металлов и сплавов

Контрольные вопросы:

1. Что называется макроанализом?
2. Какие виды макроанализа вы знаете?
3. Что позволяет определить макроанализ?
4. Какие виды изломов вы знаете? Каковы их характеристики?
5. Каково строение усталостного излома?
6. Что такое макрошлиф? Какова технология приготовления макрошлифа?

#### **Лабораторная работа 2.** Диаграмма состояния «железо-углерод»

Контрольные вопросы:

1. Что такое фаза?
2. Что такое аустенит?

3. Какими линиями диаграммы ограничивается температурный интервал первичной кристаллизации?
4. В чем состоит сущность эвтектического превращения?
5. Что такое перлит?
6. На какой линии происходят эвтектоидные превращения?
7. Линия выделения вторичного цементита?
8. Назовите фазы железоуглеродистых сплавов.
9. Максимальное растворение углерода в  $Fe_{\alpha}$ ?
10. Максимальное растворение углерода в  $Fe_{\gamma}$ ?
11. Содержание углерода в цементите?
12. При какой температуре происходит эвтектоидное превращение?

**Лабораторная работа 3.** Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов в равновесном состоянии

Контрольные вопросы:

1. Какие сплавы называют сталями и чугунами?
2. Как классифицируют стали и чугуны по структуре?
3. Назовите и охарактеризуйте структурные составляющие доэвтектоидной, эвтектоидной, заэвтектоидной стали.
4. Перечислите классы качества углеродистых сталей. Какой признак является основным в классификации по качеству?
5. Перечислите структурные пороки сталей. Как они формируются?
6. Какие сплавы называют белыми чугунами?
7. Какие формы графита встречаются в чугунах?
8. Что такое модификатор? Для чего применяется модификатор в чугунах?
9. Как получают высокопрочные чугуны?
10. Как получают ковкие чугуны? Как маркируются чугуны?

**Лабораторная работа 4.** Термическая обработка стали

Контрольные вопросы и задания:

1. Используя диаграмму состояния железо – цементит, определите температуру полной и неполной закалки для стали 40. Дайте описание структуры и свойств стали после каждого вида термической обработки.
2. Что такое отжиг? Используя диаграмму состояния железо – цементит, назначьте температуру отжига для сталей 35 и У10. Опишите превращения, происходящие в сталях при выбранном режиме обработки, получаемую структуру и свойства.
3. Режущий инструмент из стали У12 был перегрет при закалке. Чем вреден перегрев, и как можно исправить этот дефект? Назначьте режим термической обработки для исправления структуры, обеспечивающий нормальную работу инструмента. Опишите структуру и свойства стали после правильной термообработки.
4. Стальной лист после холодной прокатки и рекристаллизационного отжига получил крупнокристаллическое строение. Как можно исправить этот дефект?
5. С помощью диаграммы состояния железо – цементит определите температуру нормализации, отжига и закалки для стали 30. Охарактеризуйте эти режимы термической обработки и опишите структуру и свойства стали после каждого вида обработки.
6. После закалки углеродистой стали была получена структура, состоящая из феррита и мартенсита. Проведите на диаграмме состояния железо – цементит примерную ординату, соответствующую составу заданной стали, укажите принятую в данном случае температуру нагрева под закалку. Как называется такая обработка? Какие превращения произошли при нагреве и охлаждении стали?
7. Сталь 40 закалили от температур 760 и 840 °С. Укажите на диаграмме состояния железо – цементит выбранные температуры нагрева и опишите превращения, которые

произошли при двух режимах закалки. Какому режиму следует отдать предпочтение и почему?

8. Углеродистые стали 45 и У8 после закалки и отпуска имеют структуру мартенсит отпуска. Твёрдость первой – *HRC* 50, второй – *HRC* 60. Используя диаграмму состояния железо – цементит и учитывая превращения, происходящие в этих сталях при отпуске, укажите температуру закалки и температуру отпуска для каждой стали. Опишите превращения, происходящие в этих сталях в процессе закалки и отпуска, и объясните, почему сталь У8 имеет большую твёрдость, чем сталь 45.

9. Изделия из стали 50 требуется подвергнуть улучшению. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства стали после обработки.

10. Что такое нормализация? Используя диаграмму состояния железо – цементит, назначьте температуру нормализации любой доэвтектоидной стали. Опишите превращения, происходящие в стали при выбранном режиме обработки, получаемую структуру и свойства.

**Лабораторная работа 5.** Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных и инструментальных сплавов на основе железа

Типовые варианты заданий:

| <b>1</b>   | <b>2</b>    | <b>3</b>  |
|------------|-------------|-----------|
| 1. М76В    | 1. 40ХН     | 1. Сч10   |
| 2. 35ХГСА  | 2. Вч50-1,5 | 2. 50Х    |
| 3. Вч40-10 | 3. Ст3кп    | 3. 25ХГСА |
| 4. А12Т    | 4. А20      | 4. М76Ц   |
| 5. Ст6сп   | 5. 30ХГСНА  | 5. 60С2   |

**Лабораторная работа 6.** Технология изготовления песчано-глинистой формы для отливки

Контрольные вопросы:

1. В чём состоит сущность литейного производства?
1. Что такое модель и из каких материалов она изготавливается?
2. Чем модель отличается от отливки?
3. Какую часть детали отражают модель и стержень?
4. Как изготавливаются отверстия в отливках?
5. Из каких материалов изготавливаются формовочные и стержневые смеси и какие требования предъявляются к ним?
6. Для чего назначаются формовочные уклоны?
7. В чём заключается назначение стержневых знаков?
8. Для чего предназначается литниковая система и из каких элементов она состоит?
9. Что такое усадка металла и как она учитывается при изготовлении литейной формы?
10. Что такое литейная форма и какие элементы образуют её?
11. В какой последовательности осуществляется разработка эскиза отливки?
12. Какова последовательность изготовления литейной формы?

**Лабораторная работа 7.** Технология изготовления поковки

Контрольные вопросы:

1. Что такое ковка? Видыковки.
2. Что такое поковка?
3. Исходные заготовки, применяемые дляковки.
4. Назначение и обозначение припусков.
5. Назначение штамповочных уклонов.

6. Чем размеры поковки отличаются от размеров детали?
7. Что такое допуск?
8. Какая операция выполняется для уменьшения диаметра заготовки?

### **Лабораторная работа 8.** Технология газовой сварки

Контрольные вопросы:

1. Сущность газовой сварки.
2. Область применения газовой сварки.
3. Получение, хранение и транспортировка ацетилена.
4. Состав газосварочного поста.
5. Характеристика применяемых газов.
6. Характеристика горелок и их назначение.
7. Назначение газовых редукторов.
8. Строение ацетилено-кислородного пламени.
9. Виды пламени и область их применения.
10. Основные параметры режима газовой сварки.
11. Давление кислорода и ацетилена в баллонах и перед горелками.
12. Основные способы газовой сварки и их характеристика.
13. Сварочные материалы.

### **3.3 Вопросы и задания проверочных работ**

Материалы проверочных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены вопросы и задания проверочных работ по темам/разделам, предусмотренным рабочей программой.

#### **Проверочная работа 1**

по теме «Формирование математического описания нагрева технологической системы»  
для проверки сформированности компетенции ПК-1

**Задание.** Используя метод конечных разностей сформировать математическое описание процесса нагрева стали 45 в муфельной печи при проведении закалки. Исходные данные: температура нагрева под закалку 800 °С, начальная температура детали 20 °С.

#### **Проверочная работа 2**

по теме «Выбор машиностроительных сталей»

**Задание.** Выбрать материал для изготовления шатуна рычажного механизма (рис. 1а). Деталь (рис. 1б) имеет размер наименьшего сечения  $L = 35$  мм. Материал должен иметь предел текучести  $\sigma_T \geq 900$  МПа и ударную вязкость  $KCU \geq 50$  Дж/см<sup>2</sup>. Помимо этого необходимо обеспечить повышенную износостойкость в цапфах. Рекомендовать режим термической или химико-термической обработки, обеспечивающей заданные свойства, показать микроструктуру и механические свойства, а также химический состав материала в готовом изделии.

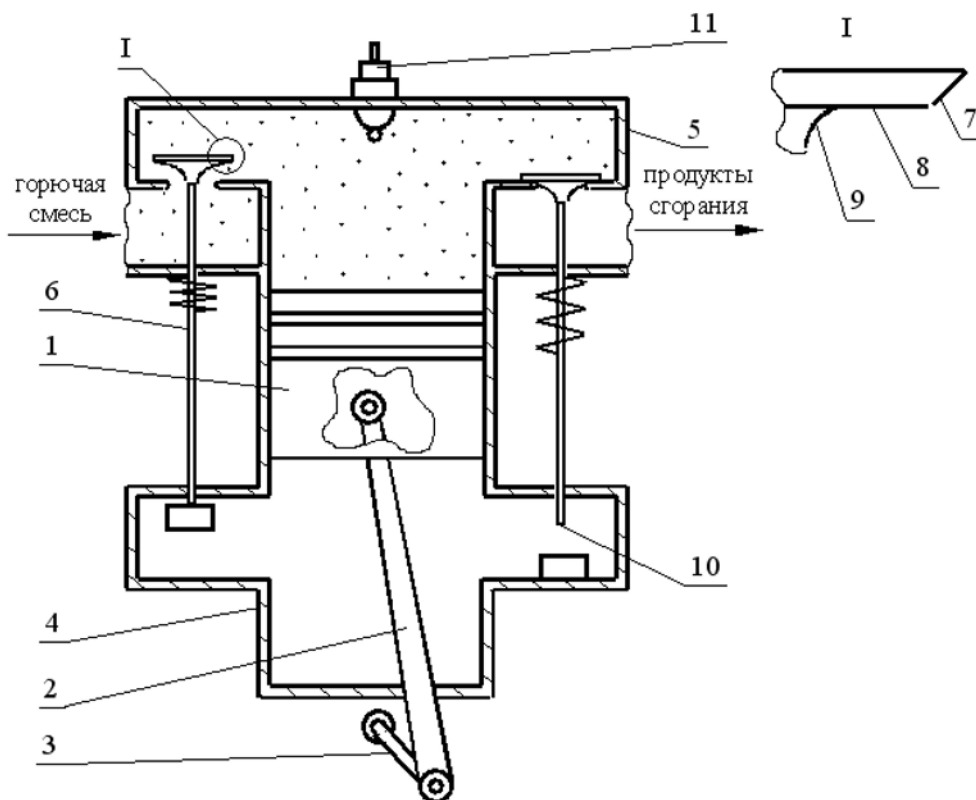


Рисунок 1 – Двигатель внутреннего сгорания:

1 – поршень; 2 – шатун; 3 – коленчатый вал; 4 – цилиндр; 5 – картер; 6 – клапан; 7 – фаска; 8 – тарелка; 9 – сферическая поверхность; 10 – шток; 11 – свеча зажигания

### Проверочная работа 3

по теме «Применение цветных металлов и сплавов»

**Задание.** Магниевый сплав Мл5 применяют для изготовления деталей швейных машин (шпульки, катушки). Обоснуйте целесообразность использования этого относительно дорогого цветного сплава по сравнению с дешевым заменителем (ковкий чугун КЧ 37-12).

### Проверочная работа 4

по теме «Применение неметаллических конструкционных материалов»

**Задание.** Выбрать материал для колеса малошумящей червячной передачи, если скорость скольжения не превышает 2 м/с, а напряжения составляют  $\sigma = 60$  МПа. Привести строение и механические свойства материала в готовом изделии.

### 3.5 Перечень тестовых вопросов и заданий к зачету

(время прохождения тестирования 60 мин)

(проверяемая компетенция – ОПК-1)

#### Тестовые задания для оценки знаний

1 Группа металлов, к которой относится железо и его сплавы – это...

- A) диамагнетики
- B) металлы с высокой удельной прочностью
- C) тугоплавкие
- D) черные

2 Структурная составляющая, представляющая собой твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе – это...

- A) аустенит
- B) перлит
- C) феррит
- D) цементит

3 Участок диаграммы состояния системы сплавов железо-углерод, соответствующий протеканию эвтектической реакции – это...

- A) линия ECF
- B) область SECFK
- C) область EJBC
- D) линия PSK

4 Процесс получения деталей требуемой геометрической формы, точности размеров за счет механического срезания с поверхностей заготовки режущим инструментом материала технологического припуска в виде стружки называется ...

- A) прокаткой
- B) штамповкой
- C) резанием
- D) ковкой

5 Температура, с которой проводят закалку углеродистых заэвтектоидных сталей – это...

- A) на 30...50 °C выше  $A_m$
- B) на 30...50 °C ниже линии ECF диаграммы Fe-C
- C) на 30...50 °C выше эвтектической температуры
- D) на 30...50 °C выше  $A_1$

7 Технологический процесс получения неразъемных соединений за счет межатомных и межмолекулярных сил связи называется ...

- A) прессованием
- B) ковкой
- C) литьем
- D) сваркой

8 Технологический процесс протягивания металла через отверстие, размер которого меньше сечения исходной заготовки, называется ...

- A) прокаткой
- B) высадкой
- C) волочением
- D) прессованием

#### Тестовые задания для оценки умений

1 Температура закалки стали 50 составляет...

- A) 600...620 °C
- B) 810...830 °C
- C) 740...760 °C
- D) 1030...1050 °C

2 Для изготовления ручных метчиков на предприятии решено использовать сталь У11А. Определите виды закалки и отпуска стали У11А, обеспечивающие получение наибольшей твердости. (Вид закалки и отпуска введите в виде прилагательного в соответствующем падеже через запятую: Закалка \_\_\_\_\_, отпуск \_\_\_\_\_).



3 Для изготовления коленчатых валов целесообразно использовать чугун ...

- A) белый доэвтектический
- B) ковкий
- C) высокопрочный
- D) серый

4 Определите вид резца, изображенного на рисунке



- A) правый
- B) левый

5 Химический состав стали 20ХНЗА, – это...

- A) ~ 0,2 % C; не более 1,5 % Cr; 3 % Ni. Сталь высококачественная
- B) ~ 2 % C; не более 1,5 % Cr и Ni; ~ 3 % Ni
- C) ~ 0,02 % C; ~ 3 % Ni и ~ по 1 % Cr и Ni
- D) ~ 20 % C; не более 1,5 % Cr и около 3 % Ni

6 Определите какой способ обработки необходимо выбрать для механической обработки наружной поверхности ступенчатого вала

- A) точение
- B) фрезерование
- C) протягивание
- D) растачивание

#### Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1 На одном из предприятий планируется изготовление валов диаметром 50 мм, работающих в условиях высоких динамических нагрузок. Определите, какие операции термической обработки обеспечат получение требуемого комплекса свойств для надежной эксплуатации такого вала.

- A) нормализация
- B) неполная закалка, высокий отпуск
- C) полная закалка, высокий отпуск
- D) диффузионный отжиг

2 Выбрать сталь для изготовления вала двигателя диаметром 70 мм, который предназначен для работы с большими нагрузками

- A) Ст4
- B) 45
- C) У10
- D) 40ХН

3 Дополните пропущенное

Изготовление литейной формы

Ручную формовку в опоках по разъемной модели для изготовления отливки в разовой песчано-глинистой форме осуществляют в следующей последовательности:

а.) Изготовление нижней полуформы. Нижнюю половину модели, не имеющую центрирующих шипов, \_\_\_\_\_ и устанавливают опоку. Поверхность модели и плиты \_\_\_\_\_ для уменьшения прилипания смеси к оснастке (сухой кварцевый песок, порошок талька или графита). На модель наносят слой облицовочной смеси толщиной 20–30 мм, уплотняют ее руками вокруг всей модели. Затем \_\_\_\_\_, сначала у стенок опоки, а затем в средней части. Излишек смеси срезают линейкой. В формовочной смеси на расстоянии 40–50 мм друг от друга и на 10–15 мм от модели душником \_\_\_\_\_ . Заформованную опоку покрывают второй подмодельной плитой и переворачивают на 180°.

б.) Изготовление верхней полуформы. На нижнюю половину модели \_\_\_\_\_ . Поверхность разъема формы посыпают тонким слоем сухого кварцевого песка, для того чтобы формовочная смесь в верхней опоке не прилипла к смеси в нижней опоке. Верхнюю опоку \_\_\_\_\_ . Наполняют ее \_\_\_\_\_ так же, как и нижнюю. После \_\_\_\_\_ вокруг стояка гладилкой прорезают литниковую чашу.

в.) Извлечение моделей. Модели стояка и выпоров раскачивают и удаляют из верхней полуформы. Верхнюю опоку снимают и \_\_\_\_\_ . В плоскости разъема нижней полуформы гладилкой прорезают питатели. Из полуформ после легкого раскачивания удаляют \_\_\_\_\_ . Устраняют возможные дефекты формы, возникшие при извлечении моделей, обдувают обе полуформы сухим сжатым воздухом для удаления возможного засора. Поверхность полуформ припыливают молотым древесным углем или графитом.

г.) Сборка литейной формы. В нижнюю полуформу, если требуется, устанавливают \_\_\_\_\_ и накрывают ее верхней полуформой. Полуформы фиксируют штырями или скобами и на верхнюю полуформу устанавливают \_\_\_\_\_ для предотвращения ухода жидкого металла через разъем формы во время заливки. Производится заливка металла в форму до тех пор, пока он, поднимаясь снизу, не заполнит до верха выпоры.

4 Выберите способ газовой сварки для получения неразъемного соединения, при толщине свариваемых деталей 4 мм.

- А) левый
- В) правый

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

| Наименование оценочного средства | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения   |
|----------------------------------|---|
| Терминологический диктант        | Терминологический диктант проводится во время лекционного занятия. Во время проведения терминологического диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на лекционном занятии, предшествующем занятию проведения терминологического диктанта, доводит до обучающихся: тему ТД, количество |

|                            |   |
|----------------------------|---|
|                            | заданий в ТД, время выполнения ТД   |
| Конспект                   | Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок.                           |
| Защита лабораторной работы | После выполнения лабораторной работы, обучающийся предоставляет отчет по лабораторной работе. Оцененные/проверенные отчеты преподаватель возвращает обучающимся. Защита лабораторной работы проводится в виде устной беседы. Материалы для проведения работ и методические рекомендации по их проведению представлены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС (личный кабинет обучающегося)                        |
| Проверочная работа         | Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения проверочной работы должен довести до сведения обучающихся тему работы, задание и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Проверочная работа должна быть выполнена в установленный преподавателем срок. |

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

#### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может пользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

#### **Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

| Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля         | Оценка       |
|---|--------------|
| Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю         | «зачтено»    |
| Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю | «не зачтено» |

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме тестирования по перечню тестовых вопросов и заданий. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме тестирования проходит на последнем занятии по дисциплине.