

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Врио проректора по учебной  
и воспитательной работе  
доцент С.В. Краснов

(уч. звание И.О. Фамилия)



20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ**  
**КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Направление подготовки:  | 35.03.06 Агроинженерия   |
| Профиль:                 | Технические системы в агробизнесе<br>Технический сервис в АПК<br>Электрооборудование и электротехнологии |
| Название кафедры:        | Технический сервис   |
| Квалификация выпускника: | бакалавр   |
| Формы обучения:          | очная, заочная   |

Кинель 2021

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является формирование у студентов системы компетенций для решения профессиональных задач и овладение научными основами повышения качества и долговечности изделий за счет рационального выбора материалов, методов обработки и упрочнения при достижении оптимального технико-экономического эффекта.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

-изучение особенностей процессов получения различных материалов; свойств и строения металлов и сплавов;

-изучение общепринятых современных классификаций материалов; технологий производства конкретных видов материалов, технических требований к ним, обеспечения их свойств и технического применения;

-изучение способов обеспечения свойств материалов различными методами, основных марок металлических и неметаллических материалов, материалов с особыми физическими свойствами;

-изучение методов получения заготовок с заранее заданными свойствами, физических основ процессов резания при механической обработке заготовок, элементов режима резания при различных методах обработки, инструментов и оборудования;

-изучение методик и овладение навыками исследования микрошлифов и заполнения технологических карт на изготовление деталей.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.22 «Материаловедение и ТКМ» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина изучается во 2 семестре на 1 курсе в очной форме обучения, в 2 и 3 семестрах на 1 и 2 курсах в заочной форме обучения.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

| Код компетенции | Результаты освоения ОПОП ( <i>Содержание компетенций</i> )   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  |
|-----------------|--|--|
| УК-1            | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Анализирует структуру материала микрошлифа и выделяет ее составляющие. Умеет идентифицировать материалы и сплавы. Владеет методиками выбора исследования прочностных характеристик образцов сплавов. |

|       |   |   |
|-------|---|---|
| ОПК-1 | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | <p>Знает: строение и свойства материалов, материалов с особыми физическими свойствами; сущность явлений, происходящих в материалах, в условиях эксплуатации изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные связи между составом, структурой и свойствами материалов; а так же закономерности этих свойств под действием химического, термического, механического или комбинированного воздействий;</li> <li>- методы формообразования и обработки заготовок, технологические особенности, для изготовления деталей заданной формы и качества в зависимости от условий эксплуатации и ремонта изделий.</li> </ul> <p>Умеет использовать справочные данные и методы составления и оформления технологических карт при разработке документации на изготовление типовых деталей машин применяемых в сельском хозяйстве.</p> |
| ОПК-4 | Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности  | <p>Применяет научные исследования из области материаловедения для идентификации сплавов деталей сельскохозяйственных орудий и машин.</p> <p>Обосновывает применение способов горячей и холодной обработки металлов их сплавов, а так же неметаллических материалов при изготовлении деталей машин.</p>  |
| ОПК-5 | Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности  | <p>Под руководством преподавателя участвует в проведении экспериментальных исследований в образцов сплавов, режимных и технологических параметров холодной и горячей обработки материалов.</p> <p>Применяет классические методы исследования структуры металлов и сплавов, а так же настойки металлообрабатывающего оборудования на обработку деталей.</p>  |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 часов.

#### для очной формы обучения

| Вид учебной работы   |  | Трудоемкость дисциплины |                               | Семестры<br>(кол-во<br>недель в<br>семестре) |
|--|--|-------------------------|-------------------------------|--|
|  |  | Всего<br>часов          | Объем<br>контактной<br>работы | 2<br>(36)                                    |
| <b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>                      |  | <b>72</b>               | <b>72</b>                     | –  |
| в том числе:   | Лекции   | 36                      | 36                            | 36   |
|  | Лабораторные работы  | 36                      | 36                            | 36   |
|  | Практические занятия   | –                       | –                             | –  |
| <b>Самостоятельная работа студента (всего),<br/>в том числе:</b> |  | <b>45</b>               | <b>3,6</b>                    | <b>45</b>                                    |
| СРС<br>в семестре:   | Самостоятельное изучение<br>теоретического материала и<br>подготовка к лекциям | 15                      | -                             | 15   |
|  | Подготовка к лабораторным<br>работам   | 15                      | -                             | 15   |
|  | РГР  | 15                      | 0,4                           | 15   |
| СРС<br>в сессию:   | Экзамен  | 27                      | 2,35                          | 27   |
| <b>Вид промежуточной аттестации (зачет, эк-<br/>замен)</b>       |  | экзамен                 | -                             | экзамен                                      |
| <b>Общая трудоемкость, час.</b>                                  |  | 144                     | 78,35                         | 144  |
| <b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>                      |  | 4                       | -                             | 4  |

#### для заочной формы обучения

| Вид учебной работы   |  | Трудоемкость дисциплины |                               | Сессии (кол-во<br>недель сессии) |           |
|--|--|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------|
|  |  | Всего<br>часов          | Объем<br>контактной<br>работы | 2<br>(3)                         | 3<br>(3)  |
| <b>Аудиторная контактная работа (все-<br/>го)</b>                    |  | <b>18</b>               | <b>18</b>                     | <b>10</b>                        | <b>8</b>  |
| в том числе:   | Лекции   | 8                       | 8                             | 4                                | 4         |
|  | Лабораторные работы                              | 10                      | 10                            | 2                                | 8         |
|  | Практические занятия                             | –                       | –                             | –                                | -         |
| <b>Самостоятельная работа студента<br/>(всего),<br/>в том числе:</b> |  | <b>117</b>              | <b>2,35</b>                   | <b>30</b>                        | <b>87</b> |
| СРС<br>в семест-   | Самостоятельное изуче-<br>ние теоретического ма- | 97                      |                               | 22                               | 75        |

|  |                                   |            |              |           |            |
|--|-----------------------------------|------------|--------------|-----------|------------|
| ре:  | териала и подготовка к лекциям    |            |              |           |            |
|  | Подготовка к лабораторным работам | 20         | -            | 8         | 12         |
| СРС в сессию:  | Экзамен                           | 9          | 2,35         |           | 9          |
| <b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b> |                                   | экзамен    | -            | -         | экзамен    |
| <b>Общая трудоемкость, час.</b>                      |                                   | <b>144</b> | <b>20,35</b> | <b>36</b> | <b>144</b> |
| <b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>          |                                   | <b>4</b>   | <b>-</b>     | <b>1</b>  | <b>4</b>   |

#### 4.2 Тематический план лекционных занятий

##### для очной формы обучения

| № п/п         | Темы лекционных занятий  | Трудоемкость, ч |
|---------------|--|-----------------|
| <b>1</b>      | <b>2</b>   | <b>3</b>        |
| 1             | Общие сведения о металлах  | 2               |
| 2             | Превращения в твердом состоянии  | 2               |
| 3             | Теория сплавов   | 2               |
| 4             | Углеродистые стали   | 2               |
| 5             | Углеродистые чугуны  | 2               |
| 6             | Основы термической обработки   | 2               |
| 7             | Химико-термическая обработка сталей  | 2               |
| 8             | Легированные стали   | 2               |
| 9             | Медь и сплавы на её основе   | 2               |
| 10            | Алюминий и сплавы на его основе  | 2               |
| 11            | Основы литейного производства, способы литья                               | 2               |
| 12            | Обработка давлением, прокатка,ковка  | 2               |
| 13            | Основы сварки и металлов.  | 2               |
| 14            | Основные элементы резания и физические основы процессов                    | 2               |
| 15            | Силы и скорости резания при точении. Назначение режимов резания            | 2               |
| 16            | Основные механизмы металлорежущих станков                                  | 2               |
| 17            | Обработка на токарных и сверлильно-расточных станках                       | 2               |
| 18            | Обработка на фрезерных, строгальных, протяжных, зубообрабатывающих станках | 2               |
| <b>Всего:</b> |  | <b>36</b>       |

##### для заочной формы обучения

| № п/п    | Темы лекционных занятий          | Трудоемкость, ч |
|----------|----------------------------------|-----------------|
| <b>1</b> | <b>2</b>                         | <b>3</b>        |
| 1        | Общие сведения о металлах.       | 1               |
| 2        | Превращения в твердом состоянии. | 1               |

|               |  |          |
|---------------|--|----------|
| 3             | Обработка давлением, прокатка, ковка.                    | 2        |
| 4             | Основы сварки и металлов.                                | 2        |
| 5             | Основные элементы резания и физические основы процессов. | 1        |
| 6             | Основные механизмы металлорежущих станков.               | 1        |
| <b>Всего:</b> |  | <b>8</b> |

#### 4.3 Тематический план лабораторных работ

##### для очной формы обучения

| № п/п         | Темы лабораторных работ  | Трудо-емкость, ч |
|---------------|--|------------------|
| <b>1</b>      | <b>2</b>   | <b>3</b>         |
| 1             | Микроструктурный метод исследования металлов                             | 2                |
| 2             | Диаграмма железо-углерод   | 2                |
| 3             | Диаграмма железо-углерод   | 2                |
| 4             | Структура углеродистых сталей  | 2                |
| 5             | Структура углеродистых чугунов   | 2                |
| 6             | Термообработка (закалка)   | 2                |
| 7             | Термообработка (отпуск)  | 2                |
| 8             | Технологический процесс ручной дуговой сварки                            | 2                |
| 9             | Оборудование для дуговой сварки металлов                                 | 2                |
| 10            | Оборудование для газовой сварки и резки металлов                         | 2                |
| 11            | Исследование внешней характеристики сварочного аппарата                  | 2                |
| 12            | Геометрия токарных резцов  | 2                |
| 13            | Исследование усилия резания  | 2                |
| 14            | Исследование усилия резания  | 2                |
| 15            | Кинематика токарных и сверлильных станков, настройка на нарезание резьбы | 2                |
| 16            | Кинематика фрезерных, строгальных, долбежных станков                     | 2                |
| 17            | Настройка УДГ-160 на нарезание зубчатых колес                            | 2                |
| 18            | Настройка зубофрезерного станка 5310 на нарезание зубчатых колес         | 2                |
| <b>Всего:</b> |  | <b>36</b>        |

##### для заочной формы обучения

| № п/п         | Темы лабораторных работ  | Трудо-емкость, ч |
|---------------|--|------------------|
| <b>1</b>      | <b>2</b>   | <b>3</b>         |
| 1             | Микроструктурный метод исследования металлов                             | 2                |
| 2             | Диаграмма железо-углерод   | 2                |
| 3             | Структура углеродистых сталей  | 2                |
| 4             | Геометрия токарных резцов  | 2                |
| 5             | Кинематика токарных и сверлильных станков, настройка на нарезание резьбы | 2                |
| <b>Всего:</b> |  | <b>10</b>        |

#### 4.4 Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### для очной формы обучения

| Номер раздела (темы) | Вид самостоятельной работы   | Название (содержание работы)   | Объем, акад. часы |
|----------------------|--|--|-------------------|
|                      | Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям | Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах по следующим вопросам:<br>Производство черных и цветных. Легированные стали.<br>Стали с особыми свойствами.<br>Неметаллические материалы.<br>Антифрикционные материалы и порошковые сплавы.<br>Специальные методы литья.<br>Особенности технологии газовой сварки и резки металлов.<br>Холодная сварка.<br>Пайка металлов.<br>Силовое резание металлов. Конструкция проходного товарного резца. В. Колесова.<br>Шлифование. Материалы, применяемые для изготовления шлифовальных кругов.<br>Проектирование технологического процесса токарной обработки. | 20                |
|                      | Подготовка к лабораторным работам  | Работа с учебно-методической литературой курса, работа над учебным материалом (учебника, нормативных документов, дополнительной литературы, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет), ответы на контрольные вопросы.   | 15                |
|                      | Расчетно-графическая работа  | Комплект карт на единичный технологический процесс изготовления ручной дуговой сваркой детали. Расчет режимов ручной дуговой сварки.   | 15                |
|                      | Подготовка к экзамену  | Повторение и закрепление изученного материала.   | 27                |
|                      | <b>ИТОГО</b>   |  | 45/27             |

**для заочной формы обучения**

| Номер раздела (темы) | Вид самостоятельной работы   | Название (содержание работы)  | Объем, акад. часы |
|----------------------|--|---|-------------------|
|                      | Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям | <p>Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах по следующим вопросам:</p> <p>Производство черных и цветных. Легированные стали. Стали с особыми свойствами. Неметаллические материалы. Антифрикционные материалы и порошковые сплавы. Специальные методы литья. Особенности технологии газовой сварки и резки металлов. Холодная сварка. Пайка металлов. Силовое резание металлов. Конструкция проходного товарного резца. В. Колесова. Шлифование. Материалы, применяемые для изготовления шлифовальных кругов. Проектирование технологического процесса токарной обработки. Теория сплавов; Углеродистые стали; Углеродистые чугуны; Основы термической обработки; Химико-термическая обработка сталей; Легированные стали; Медь и сплавы на её основе; Алюминий и сплавы на его основе; Основы литейного производства, способы литья; Силы и скорости резания при точении. Назначение режимов резания; Обработка на токарных и сверлильно-расточных станках; Обработка на фрезерных, строгальных, протяжных, зубообрабатывающих станках;</p> | 133               |



|  |                                   |   |       |
|--|-----------------------------------|---|-------|
|  |                                   | Диаграмма железо-углерод;<br>Структура углеродистых чугунов;<br>Термообработка (закалка);<br>Термообработка (отпуск);<br>Технологический процесс ручной дуговой сварки;<br>Оборудование для дуговой сварки металлов;<br>Оборудование для газовой сварки и резки металлов;<br>Исследование внешней характеристики сварочного аппарата;<br>Исследование усилия резания;<br>Исследование усилия резания;<br>Кинематика фрезерных, строгальных, долбежных станков;<br>Настройка УДГ-160 на нарезание зубчатых колес;<br>Настройка зубофрезерного станка 5310 на нарезание зубчатых колес; |       |
|  | Подготовка к лабораторным работам | Работа с учебно-методической литературой курса, работа над учебным материалом (учебника, нормативных документов, дополнительной литературы, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет), ответы на контрольные вопросы.  | 20    |
|  | Подготовка к экзамену             | Повторение и закрепление изученного материала.  | 9     |
|  | <b>ИТОГО</b>                      |   | 117/9 |

## 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Рекомендации по использованию материалов рабочей программы дисциплины

При ознакомлении с рабочей программой дисциплины особое внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

Специфика изучения дисциплины заключается в том, что весь цикл лабораторных работ носит исследовательский характер. Это позволяет обучающемуся на более качественном уровне закрепить полученные теоретические знания на лекционных занятиях в лабораторных работах.

Особенностью дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является формирование у студентов знаний, умений и навыков необходимых в производственной деятельности при решении различных задач связанных с работоспособностью механизмов и машин в агроинженерии.

## **5.2. Пожелания к изучению отдельных тем курса**

При изучении темы:

- «Металлические сплавы и диаграммы состояния» следует обратить внимание на инновационную терминологию определяющую специфику изучения раздела «материаловедение».
- «Основные механизмы металлорежущих станков», «Обработка на токарных и сверлильно-расточных станках», «Обработка на фрезерных, строгальных, протяжных, зубообрабатывающих станках» изучение этих тем позволит повысить компетентность в области обоснования выбора станочного оборудования и назначения режимов обработки для получения качественных показателей детали обеспечивающих высокую ее надежность.

## **5.3. Рекомендации по работе с литературой**

Согласно требованиям федерального государственного стандарта высшего образования основными литературными источниками по данной дисциплине являются учебники:

1. Абрамов, В.И. Материаловедение [Текст]: Учебник / В.И. Абрамов, Н. Н. Сергеев – Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого, 2012. – 194 с. <http://rucont.ru/efd/197205>
2. Кобытов, М.С. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для студентов заочной формы обучения с применением дистанционных образовательных технологий [Текст] / М.С. Кобытов, В.В. Евстифеев. - Омск: СибАДИ, 2010. - 239 с. <http://window.edu.ru/resource/720/79720>
3. Материаловедение и технология конструкционных материалов : практикум [Электронный ресурс] / Артамонов Е.И., Приказчиков М.С., Шигаева В.В. — Самара : РИЦ СГСХА, 2018. — 256 с. — ISBN 978-5-88575-524-5. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/673128>

Данные учебники по отдельности включают в себя все изучаемые разделы по дисциплине, в том числе и вынесенные на самостоятельное изучение.

## **5.4. Советы по подготовке к экзамену**

При подготовке к экзамену особое внимание следует обратить на следующие моменты:

1. экзамен проводится в письменной форме, поэтому при подготовке к экзамену материал необходимо структурировать и законспектировать вопросы, вынесенные на самостоятельную работу.
2. экзамен оценивается положительно в случае правильного ответа на два вопроса один из которых задача.

Для того чтобы избежать трудностей при ответах по вышеперечисленным разделам рекомендуем при подготовке к экзамену более внимательно изучить вышеперечисленные разделы с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, ресурсов Интернет.

## **6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»:**

### 6.1. Основная литература:

6.1.1. Абрамов, В.И. Материаловедение [Текст]: Учебник / В.И. Абрамов, Н. Н. Сергеев – Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого, 2012. – 194 с. <http://lib.rucont.ru/efd/197205>

6.1.2. Корытов, М.С. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для студентов заочной формы обучения с применением дистанционных образовательных технологий [Текст] / М.С. Корытов, В.В. Евстифеев. - Омск: СибАДИ, 2010. - 239 с. <http://window.edu.ru/resource/720/79720>

6.1.3. Материаловедение и технология конструкционных материалов : практикум [Электронный ресурс] / Артамонов Е.И., Приказчиков М.С., Шигаева В.В. — Самара : РИЦ СГСХА, 2018 .— 256 с. — ISBN 978-5-88575-524-5 .— Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/673128>

### 6.2 Дополнительная литература:

6.2.1. Кондратьев, Е.Т. Технология конструкционных материалов и материаловедение [Текст] :Учебники и учеб. пособие для студентов высш. учеб. Заведений / – М.: "Колос", 1992 - 320с.

6.2.2. Некрасов, С.С. Обработка материалов резанием [Текст]: учебник / С.С. Некрасов. – М.: Колос, 1997. –320 с.

6.2.3. Гордиенко, В Е., Технология конструкционных материалов [Текст]: учебное пособие: лабораторный практикум Е.Г. Гордиенко, С.А. Степанов, Ю.В. Кнышев, А.П. Орлов, Л.И. Жигарь. – СПб.: СПбГАСУ, 2009. - Ч. I. Материаловедение. - 64 с. <http://window.edu.ru/resource/191/67191>

6.2.4. Технологический процесс ручной дуговой сварки : методические указания [Электронный ресурс] / Артамонов Е.И. — Кинель : РИО СамГАУ, 2019 .— 44 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/705160>

### 6.3 Программное обеспечение:

6.3.1 Windows 7 Professional with SP1

6.3.2 Microsoft Office Standard 2010

6.3.3 Microsoft Office Standard 2013

6.3.4 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition

6.3.5 WinRAR:3.x

6.3.6 7 zip (свободный доступ)

### 6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1 Национальный цифровой ресурс «Руконт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>.

6.4.2 РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost/>

6.4.3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п./п. | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   |
|---------|--|---|
| 1       | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 3218.<br><i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>   | Учебная аудитория на 160 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (системный блок, монитор, проектор, экран проекционный, микрофон конференционный, микшер, усилитель).  |
| 2       | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3222<br><i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>  | Учебная аудитория на 28 посадочных мест укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска, кафедра) и техническими средствами обучения (компьютер, проектор).   |
| 3       | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3225.<br><i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>   | Учебная аудитория на 28 посадочных мест укомплектованная мебелью (столы, стулья, учебная доска, кафедра) и техническими средствами обучения (компьютер, проектор, экран).   |
| 4       | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3136 (Лаборатория резания конструкционных материалов)<br><i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i> | Учебная аудитория на 32 посадочных места укомплектованная специализированной мебелью (столы стулья, лавки) и техническими средствами обучения (переносные – ноутбук, проектор, экран).<br>Станок токарно-винторезный 1К62 – 1 шт, зубофрезерный станок 5310 – 1 шт., делительная головка УДГ – 160 – 1шт., станок горизонтально-фрезерный 6Н82 – 1 шт., токарный станок 1615 – 1 шт., ацетиленовый генератор АНВ- |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | 1,25 – 1шт., редукторы: кислородный, ацетиленовый – 2 шт., горелка «Звезда» – 1 шт., Резак «Маяк» – 1 шт., угломер Семенова – 12 шт., универсальный угломер – 8 шт.   |
| 5 | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа ауд. 3223 (Лаборатория материаловедения)<br><i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i> | Специализированная мебель.<br>Стол лабораторный, шкаф вытяжной – 1 шт., верстак слесарный – 2 шт., мойка – 1 шт., твердомер Бринеля – 1 шт., заточной станок – 1 шт., тиски слесарные – 2 шт., печь муфельная – 2 шт., микроскоп металлографический – 3 шт., микроскоп МБП-2 – 4 шт.    |
| 6 | Помещение для самостоятельной работы ауд. 3310а (читальный зал).<br><i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>                                    | Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. |

## **8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1 Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на лабораторных работах, сдаче отчетов по лабораторным работам. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

### **8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

#### *Оценочные средства для проведения текущей аттестации*

##### *Темы лабораторных работ*

1. Микроструктурный метод исследования металлов.

2. Диаграмма железо-углерод.
3. Диаграмма железо-углерод.
4. Структура углеродистых сталей.
5. Структура углеродистых чугунов.
6. Термообработка (закалка).
7. Термообработка (отпуск).
8. Технологический процесс ручной дуговой сварки.
9. Оборудование для дуговой сварки металлов.
10. Оборудование для газовой сварки и резки металлов.
11. Исследование внешней характеристики сварочного аппарата.
12. Геометрия токарных резцов.
13. Исследование усилия резания.
14. Исследование усилия резания.
15. Кинематика токарных и сверлильных станков, настройка на нарезание резьбы.
16. Кинематика фрезерных, строгальных, долбежных станков.
17. Настройка УДГ-160 на нарезание зубчатых колес.
18. Настройка зубофрезерного станка 5310 на нарезание зубчатых колес.

***Критерии и шкала оценки при защите лабораторных работ:***

- **оценка «зачтено»** выставляется студентам, если они знают цели и задачи лабораторной работы, оборудование, измерительные инструменты и другие, свободно владеют методикой проведения эксперимента, аналитически комментируют получившиеся результаты, демонстрируют навыки работы с оборудованием и инструментами, грамотно и аргументировано обосновывают сформулированные выводы;

- **оценка «не зачтено»** выставляется студентам, если они не владеют или путаются в целях и задачах лабораторной работы, применяемом оборудовании, измерительных инструментах, не полностью владеют методикой проведения эксперимента, не могут прокомментировать получившиеся результаты и продемонстрировать навыки работы с оборудованием и инструментами, а также грамотно и аргументировано обосновать и сформулировать выводы.

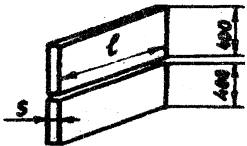
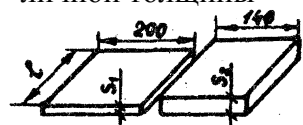
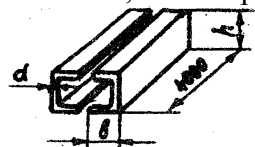
**Тематика расчетно-графической работы по дисциплине  
«Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

«Разработка комплекта документов на единичный технологический процесс (ЕТП) ручной дуговой сварки соединения из листового, трубного или сортового проката».

Студенту индивидуально выдаются исходные данные по вариантам заданий с указанием: сборочный чертеж или эскиз сварочного соединения; тип производства (единичное или мелкосерийное); стадия разработки технической документации («Предварительный проект» или «Опытный образец»); требова-

ние стандартов единой системы технологической документации (ЕСТД) и нормативно технической документации в объеме сварочного производства.

Пример вариантов индивидуальных заданий на разработку технологического процесса дуговой сварки

| Эскиз сварного соединения   | Варианты размеров, мм |                 |                  |                  | Материал и особые условия  |
|---|-----------------------|-----------------|------------------|------------------|--|
|   | обоз                  | №1              | №2               | №3               |  |
| 1   | 2                     | 3               | 4                | 5                | 6  |
| <p>1. Стыковое листов</p>                    | S<br>l                | 2<br>1200       | 4<br>1800        | 20<br>1600       | <p>Sx400xL ГОСТ82-70</p> <p>Лист _____<br/>30ХГСАГОСТ45443-71</p> <p><math>\sigma_s &gt; 600</math> МПа</p> <p>Шов горизонтальный</p>  |
| <p>2. Стыковое, полос различной толщины</p>  | S1<br>S2<br>L         | 4<br>12<br>400  | 8<br>20<br>600   | 8<br>32<br>1200  | <p>BS1x200 ГОСТ103-76</p> <p>Полоса _____<br/>Вст3сп ГОСТ535-79</p> <p>BS2x140 ГОСТ103-76</p> <p>Полоса _____<br/>20-a-2 ГОСТ535-79</p> <p>Провар шва на толщину S1<br/>0,1h ГОСТ8240-72</p> |
| <p>3. Стыковое, швеллеров</p>              | h<br>b<br>d           | 80<br>40<br>4,5 | 160<br>64<br>5,0 | 270<br>95<br>6,0 | <p>Швел-<br/>лер _____</p> <p>Вст1кп ГОСТ380-71</p> <p>Шов двусторонний, прерыви-<br/>стый</p>   |

При выполнении расчетно-графической работы по разработке технологической документации единичного технологического процесса ручной дуговой сварки необходимо выполнить ряд последовательных этапов:

1. Провести расчет режимов ручной дуговой сварки в соответствии с выданным вариантом;
2. Заполнить формы маршрутно-операционных карт в по требованиям ГОСТ.

**Критерии и шкала оценки при защите РГР:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он предоставил полностью заполненные листы технологических карт (ТЛ, МК/КТП, КЭ), приложил расчет режимов ручной дуговой сварки, свободно ориентируется по материалу РГР;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не полностью предоставил заполненные листы технологических карт (ТЛ, МК/КТП, КЭ),

приложил расчет режимов ручной дуговой сварки с ошибками, не ориентируется по материалу РГР.

### ***Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации***

Экзамен по дисциплине проводится по экзаменационным билетам, содержащим 3 вопроса, необходимых для контроля умения и/или владения.

#### ***Пример экзаменационного билета***

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»  
Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин  
и комплексов  
Профиль: Автомобили и автомобильное хозяйство  
Кафедра «Технический сервис»  
Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

#### **Экзаменационный билет №1**

- 1. Характерные свойства металлов.**
- 2. Настройка токарного станка 1615 на нарезание резьбы.**
- 3. Составить уравнение кинематической цепи дифференциала станка 5310.**

Составитель \_\_\_\_\_ Е.И. Артамонов  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.Н. Жильцов  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

#### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Характерные свойства металлов.
2. Типы кристаллических решеток.
3. Дефекты реальных кристаллов.
4. Определение аллотропии, примеры аллотропных элементов.
5. Анизотропия и ее использование.
6. Магнитные превращения в металлах.
7. Основные технологические и механические свойства материалов.
8. Классификация материалов.
9. Схема формирования свойств материалов.
10. Материалы для получения чугуна и оборудование.



11. Сущность передела чугуна в сталь.
12. Способы раскисления и разливки стали.
13. Производство меди.
14. Производство алюминия.
15. Типы сплавов в зависимости от взаимодействия компонентов.
16. Фазы железоуглеродистых сплавов.
17. Ледебурит и эвтектические превращения.
18. Перлит и эвтектоидное превращение.
19. Железоуглеродистые сплавы – стали и чугуны.
20. Углеродистые стали, определение.
21. Влияние углерода на свойства стали.
22. Классификация углеродистых сталей.
23. Маркировка углеродистых сталей.
24. Графитизированные чугуны. Структура.
25. Серые чугуны. Маркировка и применение.
26. Высокопрочные чугуны. Получение и применение.
27. Ковкие чугуны. Получение. Маркировка и применение.
28. Легированные стали. Определение. Используемые элементы.
29. Маркировка легированных сталей.
30. Классификация легированных сталей по содержанию элементов и назначению.
31. Нержавеющие стали. Свойства и область применения.
32. Износостойкие стали. Свойства. Назначение.
33. Порошковые сплавы. Технология получения.
34. Сущность термической обработки и ее назначение.
35. Структура и свойства сорбита закалки.
36. Тростит закалки. Структура и свойства.
37. Структура и свойства мартенсита закалки.
38. Разновидности закалки и их назначение.
39. Разновидности отжига. Назначение.
40. Низкий отпуск. Применение.
41. Средний отпуск. Назначение.
42. Высокий отпуск. Улучшение.
43. Сущность термомеханической обработки.
44. Особенности термической обработки легированных сталей.
45. Виды поверхностного легирования.
46. Упрочняющая химико-термическая обработка.
47. Углеродистые инструментальные стали.
48. Стали для измерительных и штамповых инструментов.
49. Твердые инструментальные сплавы.
50. Проводниковые и полупроводниковые электротехнические материалы.
51. Диэлектрические и магнитные электротехнические материалы.
52. Простые (обыкновенные) латуни.
53. Специальные латуни.
54. Бронзы.

55. Деформируемые сплавы алюминия.
56. Литейные сплавы алюминия.
57. Антифрикционные сплавы.
58. Термопластичные пластмассы. Виды, свойства, применение.
59. Виды, свойства и применение терморезистивных пластмасс.
60. Резина, состав, получение, свойства.
61. Классификация видов и способов дуговой сварки.
62. Строение и свойства электрической дуги.
63. Источники питания сварочной дуги.
64. Электроды. Классификация и маркировка.
65. Режимы ручной дуговой сварки.
66. Классификация видов сварки.
67. Свариваемость металлов
68. Холодная сварка
69. Пайка металлов.
70. Сварка пластмасс.
71. Основные виды сварных соединений.
72. Технологические схемы получения отливок.
73. Литье в песчаные формы.
74. Специальные методы литья.
75. Центробежное литье.
76. Литье под давлением.
77. Применяемые газы для сварки и резки металлов.
78. Характеристика сварочного пламени.
79. Особенности технологии газовой сварки и резки металлов.
80. Основные способы и виды ОМД.
81. Физическая сущность и законы пластической деформации.
82. Термины и определения.
83. Основные виды заготовок и их характеристики.
84. Качество и технологичность заготовки.
85. Формообразующие технологические процессы.
86. Классификация основных способов обработки заготовок деталей машин.
87. Движения при резании. Основные методы формообразования. Схемы обработки
88. Порядок расчета режимов резания.
89. Деформации металла в зоне резания.
90. Виды стружек.
91. Силы резания.
92. Наростообразование.
93. Классификация металлорежущих инструментов.
94. Конструктивные части и элементы лезвийных металлорежущих инструментов.
95. Углы лезвийных металлорежущих инструментов.

96. Влияние углов лезвийных металлорежущих инструментов на процесс обработки заготовок.
97. Основные виды инструментальных материалов.
98. Износ металлорежущих инструментов.
99. Стойкость металлорежущих инструментов.
100. Классификация металлорежущих станков.
101. Системы обозначения металлорежущих станков.
102. Конструкция металлорежущих станков.
103. Приводы.
104. Кинематика металлорежущих станков.
105. Основные понятия и технологические возможности токарной обработки.
106. Классификация токарных резцов.
107. Основные типы токарных станков и их назначение.
108. Схемы обработки заготовок на токарных станках.
109. Расчет рациональных параметров режима резания.
110. Геометрия расточного резца.
111. Геометрия токарного проходного резца.
112. Геометрия среза. Неровности обработанной поверхности.
113. Плоскости и поверхности, связанные обработкой резцами. Элементы рабочей части резца.
114. Геометрия токарного подрезного резца.
115. Геометрия товарного отрезного резца.
116. Силовое резание металлов. Конструкция проходного товарного резца. В. Колесова.
117. Явление, сопутствующее процессу резания (нарост, наклеп, усадка и расширение стружки и др.)
118. Материалы применяемые для изготовления шлифовальных кругов.
119. Фрезерование. Режимы фрезерования.
120. Шероховатость поверхности при обработке материалов на металлорежущих станках.
121. Геометрия резьбового резца.
122. Разновидности резцов для токарной обработки. Формы передних поверхностей, применяемых при обработки материалов.
123. Геометрия среза. Неровности обработанной поверхности при точении.
124. Шлифование. Материалы, применяемые для изготовления шлифовальных кругов.
125. Настроить делительную головку на нарезание зубчатого колеса =61.
126. Скорость резания при обработке металлов. Стойкость инструмента.
127. Связывающие вещества для абразивного инструмента.
128. Проектирование технологического процесса.
129. Бесцентровое круглое шлифование. Элементы режима резания.
130. Элементы режима резания при сверлении, зенкерования и развертывании.

131. Конструкция и настройка УДГ-160. Вывод формул настройки УДГ-160 для простого и дифференциального деления окружности на равные части.
132. Классификация чистоты обработанной поверхности по ГОСТ 2789-73.
133. Основные определения производственного и технологического процессов. Типы производства.
134. Теплота при резании металлов и ее влияние на процесс обработки.
135. Передачи, применяемые в металлорежущих станках.
136. Характер износа режущих инструментов, критерий притупления.
137. Теоретическое определение максимальной высоты неровностей обработанной поверхности при радиусе закругления вершины резца равным ( $r=0$ ).
138. Теоретическое определение максимальной высоты неровностей обработанной поверхности под радиус закругления вершины резца, не равным нулю ( $r \neq 0$ ).
139. Определение подачи по прочности сечения, державки резца. и чистоте обработанной поверхности.
140. Определение подачи по прочности механизма подач и стабильности изделия.
141. Определение припуска на обработку.
142. Отделочные методы обработки деталей.
143. Настройка токарного станка на точение конусных деталей.
144. Экспериментальные методы нахождения зависимостей усилия резания от глубины, подачи.
145. Бесцентровое шлифование. Элементы режима резания.
146. Элементы режима резания при фрезеровании.
147. Штучное и машинное время при точении, сверлении, фрезеровании.
148. Элементы режима резания при сверлении, зенкерования и развертывании.
149. Настройка токарного станка на нарезание резьб и точение конусных деталей.
150. Составить уравнения кинематических цепей главного движения и движения подачи станка 2A135, 1K62, 5310, 5Д32, 6Н13ПБ, 6Н82, 1615, 2135.

### **8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

### Шкала оценивания экзамена

| оценка                | Уровень освоения компетенций     | Критерии оценивания   |
|-----------------------|----------------------------------|---|
| «отлично»             | высокий уровень                  | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прочно усвоил предусмотренный программный материал;</li> <li>- правильно, аргументировано ответил на все вопросы билета, с приведением примеров;</li> <li>- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;</li> <li>- правильно решил задачу;</li> </ul> <p>Обязательным условием выставленной оценки является время работы над письменными ответами на вопросы билета.</p> |
| «хорошо»              | повышенный уровень               | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскрыл основное содержание материала;</li> <li>- в основном правильно дал определения, понятия;</li> <li>- материал изложил не полно, при ответе допустил неточности, нарушил последовательность изложения. Допустил небольшие неточности при выводах и использовании терминов;</li> <li>- правильно решил задачу.</li> </ul>   |
| «удовлетворительно»   | пороговый уровень                | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усвоил основное содержание материала, но изложил фрагментарно, не последовательно;</li> <li>- определения и понятия дал нечётко;</li> <li>- допущены ошибки при промежуточных математических выкладках в выводах;</li> <li>- задача решена с неточностями.</li> </ul>  |
| «неудовлетворительно» | минимальный уровень не достигнут | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основное содержание учебного материала не раскрыл;</li> <li>- не дал ответы на дополнительные вопросы преподавателя;</li> <li>- допустил грубые ошибки в определениях;</li> <li>- не решил задачу.</li> <li>- списал ответы на вопросы и читает эти ответы экзаменатору, не отрываясь от текста, в случае, если он не может объяснить или уточнить, прочитанный таким образом материал.</li> </ul>   |

#### **8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (ответы на контрольные вопросы по лабораторным работам);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий (расчетно-графическая работа);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего контроля осуществляются на лабораторных занятиях и во время выполнения расчетно-графической работы.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций  | Представление оценочного средства в фонде                    |
|-------|----------------------------------|--|--|
| 1     | Отчет по лабораторным работам    | Устный опрос по контрольным вопросам проводится в конце лабораторного занятия в течение 5...10 мин. Опрос может проводиться либо индивидуально, либо у подгруппы обучающихся.  | Тематика лабораторных работ и варианты контрольных вопросов. |
| 2     | Расчетно-графическая работа      | Проверяется правильность выполнения задачи, поставленной в индивидуальном задании.   | Комплект индивидуальных заданий                              |
| 3     | Экзамен                          | Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту на подготовку – 60 мин. | Комплект вопросов к экзамену                                 |

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Технический сервис»

Артамонов Е.И.

  
\_\_\_\_\_

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технический сервис»  
«23» сентября 2021 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой

Канд. техн. наук, доцент С.Н. Жильцов

  
\_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО:

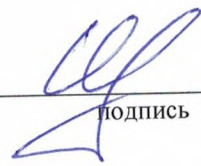
Председатель методической комиссии факультета  
канд. техн. наук, доцент С.В. Денисов

  
\_\_\_\_\_

Руководитель ОПОП ВО  
канд. техн. наук, доцент С.В. Денисов

  
\_\_\_\_\_

Руководитель ОПОП ВО  
канд. техн. наук, доцент П.В. Крючин

  
\_\_\_\_\_

Руководитель ОПОП ВО  
канд. техн. наук, доцент С.Н. Жильцов

  
\_\_\_\_\_

Начальник УМУ  
канд. техн. наук, доцент С.В. Краснов

  
\_\_\_\_\_