



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)**

Механико-технологический факультет

(наименование факультета/института)

Кафедра «Триботехническое материаловедение и технологии материалов»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

**Первый проректор по учебной
работе и цифровизации**

В.А. Шкаберин

«25» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Упрочняющая обработка в машиностроении»

(наименование дисциплины)

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Прогрессивные технологии литья

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – бакалавриат

(уровень образования)

бакалавр

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

заочная

(форма обучения)

2023

(год набора)

Брянск 2023

Рабочая программа учебной дисциплины
«Упрочняющая обработка в машиностроении»

(наименование дисциплины)

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Прогрессивные технологии литья

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

доцент, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

С.С. Грядунов

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Триботехническое материаловедение и
технологии материалов»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

« 16 » марта 2023 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Е.А. Памфилов

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Машиностроение и материаловедение»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Петраков О.В.

(И.О. Фамилия)

© Грядунов С.С., 2023

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ..... | 5 |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС | 5 |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ | 6 |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 5.1. Структура дисциплины..... | 7 |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины..... | 8 |
| 5.3. Лекции | 8 |
| 5.4. Лабораторные работы | 9 |
| 5.5. Практические занятия | 9 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся | 9 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 11 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 12 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... | 12 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся | 13 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 13 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины | 14 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем | 15 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... | 15 |

| | |
|---|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 17 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников | 17 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся | 18 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 19 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины | 19 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости | 19 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся | 20 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине | 21 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения | 21 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 22 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА | 22 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Упрочняющая обработка в машиностроении» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль «Прогрессивные технологии литья».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – приобретение знаний в области упрочняющей обработки деталей машин и на основе этого определение характеристик поверхностных слоев, формируемых после упрочнения.

Задачи дисциплины:

- получить новые и систематизировать имеющиеся знания в области упрочняющих технологий;
- выработать понимание в вопросах выбора и целесообразности применения метода упрочнения для изделий машиностроения;
- знать и уметь оценить формируемые в результате упрочнения характеристики материала или поверхностного слоя детали.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы и реализуется на 4 курсе в 7 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: «Технология конструкционных материалов», «Материаловедение», «Конструкционные стали и сплавы».

Параллельно изучаются дисциплины: «Реновация машин», «Материалы для ремонта и восстановления деталей».

Базируются на изучении дисциплины: «Детали машин», «Прогрессивные технологии в машиностроении».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ОПК-9, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| Код и наименование компетенции | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|--|--|--|---------------------------------|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| ОПК-9. Способен внедрить и осваивать новое технологическое оборудование. | ОПК-9.1 Использует современное технологическое оборудование. ОПК-9.2 Способен осваивать новое технологическое оборудование . ОПК-9.3 Обладает навыками | Современное технологическое оборудо | Подобрать и освоить современное | Навыками внедрения, освоения и эксплуатации нового |

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

[illegible]

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. | | | | |
|---|--------------------|----------|---------------------|----------------------|------------------------|
| | Всего | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Раздел 1. Введение. Классификация и характеристика методов упрочнения материалов | 6 | 2 | | | 4 |
| Раздел 2. Упрочнение термическими методами | 18 | | | 4 | 14 |
| Раздел 3. Упрочнение химико - термическими методами . | 12 | | | | 12 |
| Раздел 4. Упрочнение методами электролитического и химического осаждения | 11 | | | | 11 |
| Раздел 5 . Упрочнение методами физического воздействия высокой энергией | | | | | |
| Тема 1. Лазерное упрочнение | 12 | | | | 12 |
| Тема 2. Наплавка | 14 | 2 | | | 12 |
| Тема 3. Напыление. | 12 | | | | 12 |
| Тема 4. Электроискровое упрочнение | 11 | | | | 11 |
| Тема 5. Упрочнение воздействием магнитного поля. | 5 | | | | 5 |
| Тема 6. Плазменная обработка. | 5 | | | | 5 |
| Раздел 6. Упрочнение методами пластического деформирования | | | | | |
| Тема 1. Поверхностное пластическое деформирование | 14 | | | | 14 |
| Тема 2. Комбинированные способы упрочнения | 5 | | | | 5 |
| Тема 3. Упрочнение взрывом | 5 | | | | 5 |
| Раздел 7. Техника — экономическая эффективность и выбор методов упрочнения | 5 | | | | 5 |
| Итого | 144 | 4 | | 4 | 127 |

5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 1 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

| Наименование раздела дисциплины | ОПК-9 | | |
|--|---------|---------|---------|
| | ОПК-9.1 | ОПК-9.2 | ОПК-9.3 |
| Введение Классификация методов упрочнения | + | + | + |
| Упрочнение термическими методами | | + | + |
| Упрочнение химико-термическими методами | + | + | |
| Упрочнение методами электролитического и химического осаждения | + | | |
| Упрочнение методами физического воздействия высокой энергией | + | | |
| Упрочнение методами пластического деформирования | | + | |
| Технико-экономическая эффективность и выбор методов упрочнения | + | | + |

5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 2 – Тематика и содержание лекций

| Наименование раздела дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|--|--|--|--------------------|
| Раздел 1. Введение. Классификация и характеристика методов упрочнения материалов | Классификация и характеристика методов упрочнения материалов | Значение методов упрочнения и эффективность их применения в современном машиностроении. Примеры применения упрочнения для материалов, рабочих поверхностей деталей и целых деталей. Классификация и краткая характеристика методов упрочнения. | 2 |
| Раздел 5. Упрочнение методами физического воздействия высокой энергией | Наплавка. | Сущность и основные методы наплавки. Специальные методы наплавки. Наплавочные материалы и их характеристика. Рекомендации по применению наплавки. Примеры применения наплавки для деталей машин и оборудования. | 2 |
| Итого | | | 4 |

5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы.

5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Тематика и содержание практических занятий

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|--|---|---|--------------------|
| Раздел 2. Упрочнение термическими методами | Выбор термической обработки сталей для деталей машин и инструментов | Виды термической обработки. Изменение режимов термической обработки в зависимости от марки стали. | 4 |
| Итого | | | 4 |

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|--|--|
| Тема 1. Введение. Классификация и характеристика методов упрочнения материалов | 1.Значение упрочнения материалов для различных отраслей промышленности, видов продукции (по согласованию с преподавателем, например- станкостроение, автомобилестроение) |
| Тема 2. Упрочнение термическими методами | Повторение и систематизация полученных знаний в области термической обработки. Виды термической обработки, технология и применяемое оборудование. Применение в промышленности, например – железнодорожный транспорт, автомобилестроение. |
| Тема 3 Упрочнение химико-термическими методами. | Повторение и систематизация полученных знаний в области химико-термической обработки. Виды химико-термической обработки, технология и применяемое оборудование. Применение в промышленности цементации, азотирования, цианирования, комбинированных способов ХТО., например – железнодорожный транспорт, станкостроение. |
| Тема 4. Упрочнение методами электролитического и химического осаждения. | Характеристика и области применения гальванических покрытий. Отличие в технологии получения и свойствах покрытий, полученных различными методами осаждения на примере никелирования. |
| Тема 5. Упрочнение | 1.Лазерное упрочнение материалов. Сравнительная характеристика |

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|--|--|
| методами физического воздействия высокой энергией | лазеров прерывистого и непрерывного действия. Изменение режимов упрочнения в зависимости от марки стали. Области применения лазерного упрочнения. |
| | 2. Наплавка. Совершенствование технологии наплавки, наплавочных материалов и применяемого оборудования. Специальные виды наплавки – назначение, области применения, особенности технологии.. |
| | 3. Напыление. Области применения и соответствующая эффективность напыления в различных отраслях промышленности. Сравнительная характеристика методов напыления. |
| | 4. Электроискровое упрочнение материалов. Примеры применения в различных отраслях промышленности. Влияние изменения режимов упрочнения на свойства поверхностного слоя. |
| | 5 Упрочнение воздействием магнитного поля. Примеры применения упрочнения для повышения долговечности режущего инструмента Факторы, влияющие на эффективность упрочнения воздействием магнитного поля.. |
| | 6. Плазменное упрочнение материалов. Сравнительный анализ методов плазменного упрочнения. Примеры промышленного применения упрочнения в различных отраслях промышленности. |
| Тема 6. . Упрочнение методами пластического деформирования | 1.Поверхностное пластическое деформирование. Сравнительный анализ способов по механизму упрочнения материала. Примеры промышленного применения технологии поверхностного пластического деформирования. |
| | 2. Комбинированные способы упрочнения. Применение ППД совместно с газотермическим напылением покрытий. Примеры промышленного применения ППД совместно с методами механического воздействия – с ударным воздействием, сочетание обкатывания и выглаживания. |
| | 3.Упрочнение взрывом. Примеры промышленного применения упрочнения. Рекомендации по применению упрочнения взрывом. |
| Тема 7. . Технико-экономическая эффективность и выбор методов упрочнения | Факторы и показатели, определяющие эффективность упрочняющей обработки. Примеры расчета эффективности различных видов упрочнения. Критерии выбора метода упрочнения в зависимости от упрочняемой детали, условий работы и производственных затрат на упрочнение. |

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 8 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 8 – Виды самостоятельной работы

| Наименование темы дисциплины | Виды самостоятельной работы |
|--|---|
| Тема 1. Введение Классификация и характеристика методов упрочнения материалов | Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к промежуточной аттестации. Самостоятельное изучение вопросов темы. Изучение рекомендованной литературы |
| Тема 2. Упрочнение термическими методами | Самостоятельное изучение вопросов темы. Подготовка к практическому занятию и промежуточной аттестации. Повторение и проработка материала по дисциплине «Материаловедение». Изучение рекомендованной литературы. |
| Тема 3. Упрочнение химико-термическими методами. | Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к промежуточной аттестации. Повторение и проработка материала по дисциплине «Материаловедение». |
| Тема 4. Упрочнение методами электролитического и химического осаждения. | Самостоятельное изучение вопросов темы. Изучение дополнительной литературы. Подготовка к промежуточной аттестации. |
| Тема 5. Упрочнение методами физического воздействия высокой энергией | Изучение рекомендуемой и дополнительной литературы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации. Подготовка к групповой дискуссии. Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка лекционного материала. |
| Тема 6. . Упрочнение методами пластического деформирования | Подготовка к промежуточной аттестации. Самостоятельное изучение вопросов темы. Изучение рекомендуемой и дополнительной литературы. |
| Тема 7. Техно-экономическая эффективность и выбор методов упрочнения | Самостоятельное изучение вопросов темы Подготовка к промежуточной аттестации. Изучение дополнительной литературы. |

5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

| Вид учебной работы | Форма текущего контроля успеваемости | Периодичность осуществления |
|------------------------------------|--|-----------------------------|
| Практические занятия | Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование. | На каждом занятии |
| Самостоятельная работа обучающихся | - устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы и т.д.); | В течение семестра |

| | | |
|--|--|--|
| | - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов и т.д.); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование) | |
|--|--|--|

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

| Вид учебной работы | Применяемые образовательные технологии |
|--------------------------------------|---|
| Лекции | Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия. |
| Практические занятия | Решение практических задач. Тестирование. |
| Самостоятельная работа обучающихся | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы . Подготовка к экзамену |
| Консультации | Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог. |
| Промежуточная аттестация обучающихся | Экзамен в устной форме. |

7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;

- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Упрочняющая обработка в машиностроении» — автор Грядун С.С., разработчик РПД для обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль «Инженерия и реновация машин», форма обучения — заочная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Упрочняющая обработка в машиностроении: методические указания к выполнению практических работ для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Инженерия и реновация машин» -Брянск, БГТУ, 2021г.

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1 Поляк М.С. Технология упрочнения. Технологические методы упрочнения. / М.С. Поляк. – В 2 т. Т.1. – М.: Машиностроение [и др.], 1995. – 832 с-.

ISBN 5- 900583- 02- 3 (Машиностроение); ISBN 5- 217- 02810- 6 (Л.В.М. – СКРИПТ).

2. Поляк М.С. Технология упрочнения. Технологические методы упрочнения. / М.С. Поляк. – в 2 т. Т.2. – М.: Машиностроение [и др.], 1995. – 688 с-.

ISBN 5- 900583- 02- 3 (Машиностроение); ISBN 5- 217- 02810- 6 (Л.В.М. – СКРИПТ).

3.Зоткин В.Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении: учебное пособие / В.Е. Зоткин. – Изд. 4-е.- М.: Форум: ИНФРА – М, 2008 – 319 с. –URL : [elibrary.ru / item.asp?id=19607522](http://elibrary.ru/item.asp?id=19607522) (дата обращения 15.04.2020)

4.Мрочек Ж.А. Прогрессивные технологии восстановления и упрочнения деталей машин: учебное пособие /Ж.А. Мрочек, Л.М. Кожуро, И.П.Филонов. – М.:УП «Технопринт», 2000 – 268 с.

5. Ельцов В.В. Восстановление и упрочнение деталей машин: электронное учебное пособие /В.В.Ельцов. – Тольятти: Из-во ТГУ, 2015. –URL: [e.lanbook.com/ book/139787?category=932](http://e.lanbook.com/book/139787?category=932) (дата обращения 11.04.2020)

6 Белевитин В.А. Упрочнение и восстановление деталей машин: справочное пособие /В.А.Белевитин, А.В.Суворов.- Челябинск: Из-во ЧГПУ, 2015 -263 с. –URL :[elib.csru.ru / xmlui /handle / 123456789 / 702](http://elib.csru.ru/xmlui/handle/123456789/702) (дата обращения 10.04.2020).

б) дополнительная литература

1 Лахтин Ю.М. Материаловедение: учебник для вузов / Ю.М.Лахтин, В.П.Леонтьева.- М.: Машиностроение, 2010 – 528 с. ISBN 978 – 5 – 91872 – 012 – 7.

2.Степанова Т.Ю. Технологии поверхностного упрочнения деталей машин: учебное пособие / Т.Ю.Степанова - Иваново: ИГХТУ.-2009 – 64 с. - Режим доступа: [isuct.ru / sites / default...department / ighu / ktmio](http://isuct.ru/sites/default...department/ighu/ktmio)

3.Чудина О.В. Выбор материалов и методов упрочнения деталей транспортного машиностроения: учеб. пособие / О.В.Чудина, Г.В. Гладова. – М.: МАДИ, 2015 – 120 с.- Режим доступа: [elibrary.ru // item.asp?id=25700331](http://elibrary.ru/item.asp?id=25700331)

4.Рогачев А.В. Восстановление и повышение износостойкости деталей машин: учеб. пособие / А.В.Рогачев, С.С. Сидорский. –Гомель: УО БелГУТ, 2014 – 343 с..

5.Кудинов В.В. Нанесение покрытий напылением. Теория, технология и оборудование. / В.В.Кудинов. – М.: Машиностроение, 2014 – 448 с. ISBN 5 – 229 – 00843 – 1.

б) справочная литература

1. Пантелеенко Ф.И. Восстановление деталей машин. Справочник. / Ф.И. Пантелеенко, В.П. Лялякин, В.П. Иванов, В.М. Константинов. – М.: Машиностроение, 2003 – 672 с. ISBN 5 – 217 – 03188 – 3.

2.Полевой С.Н. Упрочнение машиностроительных материалов. Справочник. / С.Н. Полевой, В.Д. Евдокимов. – 2е изд., - М.: Машиностроение, 1994 – 496 с. ISBN 5 – 217 – 01893 – 3.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины

- 1). Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
- 2). Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).

- 3). Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
- 4). Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем

- 1). Операционная система класса Microsoft Windows.
- 2). Система дистанционного обучения «Moodle».
- 3). Пакет офисных прикладных программ Open Office или Microsoft Office.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает

трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

Организация теоретического обучения предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Организация практических занятий по дисциплине направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс- опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль,.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|--------------------|---|
| Лекции | Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на |

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|------------------------------------|---|
| | практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия. |
| Практические занятия | Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др. |
| Изучение дополнительной литературы | Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др. |

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

| Код индикатора достижения компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|--|--|--|
| ОПК - 9 | 1. Устные экспресс- опросы (тема 2). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 2,3,5).. | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине. |

12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала ит.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 14.

Таблица 34 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|-------------------------------|---|
| Высокий («отлично») | Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. |
| Повышенный («хорошо») | Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. |
| Базовый («удовлетворительно») | Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|------------------------------------|--|
| | задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. |
| Низкий («неудовлетворительный») | Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. |

12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Характеристика результатов обучения |
|---|---|
| «Отлично»(высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены |
| «Хорошо»(повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями |
| «Удовлетворительно»(базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки |
| «Неудовлетворительно»(низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий |

12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Упрочняющая обработка в машиностроении», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Упрочняющая обработка в машиностроении».

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие

содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.