



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

**Механико-технологический факультет**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Машиностроение и материаловедение»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе**

**В.А. Шкаберин**

**«22» апреля 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Полимерные и композиционные материалы»**

*(наименование дисциплины)*

**15.03.01 Машиностроение**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Оборудование и технология сварочного производства**

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавр**

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

**заочная**

*(форма обучения)*

**2021**

*(год набора)*

**Брянск 2022**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Полимерные и композиционные материалы»

(наименование дисциплины)

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Оборудование и технология сварочного производства

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

доцент, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Котлярова И.А.

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Машиностроение и материаловедение»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«22» марта 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Петраков О.В.

(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)

© Котлярова И.А., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ.....                                                                                                                                                                                                | 5  |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                                      | 5  |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ<br>ПРОГРАММЫ ФГОС .....                                                                                                                                         | 5  |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                             | 5  |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....                                                                                                                                                                 | 7  |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                                                  | 7  |
| 5.1. Структура дисциплины.....                                                                                                                                                                                  | 7  |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам)<br>дисциплины.....                                                                                                                               | 8  |
| 5.3. Лекции .....                                                                                                                                                                                               | 9  |
| 5.4. Лабораторные работы .....                                                                                                                                                                                  | 10 |
| 5.5. Практические занятия .....                                                                                                                                                                                 | 10 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....                                                                                                                                                                   | 10 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной<br>аттестации обучающихся .....                                                                                                                 | 13 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....                                                                                                                                                                             | 14 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ<br>ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....                                                                         | 14 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                         | 15 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<br>обучающихся .....                                                                                                                  | 15 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой<br>для освоения дисциплины .....                                                                                                        | 15 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети<br>«Интернет», используемых при изучении дисциплины .....                                                                                        | 17 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении<br>образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного<br>обеспечения и (или) информационных справочных систем ..... | 17 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                         | 17 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА<br>ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ<br>ЗДОРОВЬЯ.....                                                                                     | 18 |

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....                                                                              | 19 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников .....                                                            | 19 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся .....                                                                          | 21 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....                                                                                 | 22 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....                                                      | 22 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....                                                              | 22 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....                                                       | 23 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....                                                     | 24 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения .....                                                                             | 24 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля<br>успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ..... | 24 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....                                                                                             | 24 |

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Полимерные и композиционные материалы» (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 «Оборудование и технология сварочного производства».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины является изучение студентами теоретических аспектов в области физико-химии полимеров и композитов, способов переработки полимеров и композитов в изделия, и приобретения практических навыков исследования свойств и структуры данных материалов.

**Задачи** дисциплины:

- изучить особенности полимерных материалов, уметь выбирать полимерный материал для изготовления изделия с заданной областью применения;
- уметь выбирать способ переработки полимерного и полимерного композиционного материала в изделия в зависимости от природы полимерной матрицы и наличия наполнителя, а также его вида;
- знать методы изучения структуры и свойств полимерных и полимерных композиционных материалов; уметь выбирать необходимую методику, математически обрабатывать полученные экспериментальные данные, грамотно интерпретировать полученные результаты;

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы и реализуется на 3 курсе в 5 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: «Материаловедение».

Параллельно изучаются дисциплины: «Теория сварочных процессов».

Базируются на изучении дисциплины: «Сварка изделий из неметаллических материалов».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ОПК-1, ПК-18, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|--------------------------------|-----------------------------------|
|--------------------------------|-----------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-1. Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> | <p>Знать: основы физико-химии полимерных и полимерных композиционных материалов, физико-химические основы переработки полимерных и полимерных композиционных материалов в изделия</p> <p>Уметь: использовать теоретические знания в области физико-химии для оценивания влияния типа, количества наполнителя и схемы армирования на структуру и свойства полимерных и композиционных материалов; использовать теоретические знания в области физико-химии для оценивания влияния типа, количества выбора метода переработки полимерных и композиционных материалов в изделия;</p> <p>Владеть: навыками использования теоретических знаний по физико-химии при прогнозировании свойств полимерных и композиционных материалов, а также областей их использования; навыками использования теоретических знаний по физико-химии при оптимизации технологических процессов получения изделий из полимерных и композиционных материалов.</p> |
| <p>ПК-18. Умеет применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p>                                              | <p>Знать: методы и методику проведения испытаний физико-механических показателей полимерных и композиционных материалов; методики стандартных испытаний по определению технологических показателей, и готовых изделий;</p> <p>Уметь: выбирать методы испытания в зависимости от природы полимерного материала и вида полимерного композита и оценивать соответствие методики задачам исследования; выбирать методы стандартных испытаний технологических показателей и готовых изделий в зависимости от вида сырья (термо-реактопласты) и способа получения изделий из полимерных и композиционных материалов;</p> <p>Владеть навыками проведения стандартных испытаний, математической обработкой полученных экспериментальных данных, грамотной интерпретацией полученных результатов; навыками расчета основных</p>                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                          |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | характеристик технологических процессов в зависимости от вида используемого сырья и способа переработки полимерных и композиционных материалов в изделия |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

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

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы                | Трудоемкость, час. |         |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                                                              | Всего              | Семестр |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                              |                    | 1       | 2 | 3 | 4 | 5   | 6 | 7 | 8 | 9 | А | В | С |
| <b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:</b>          | <b>8</b>           | -       | - | - | - | 8   | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.1. Лекции, час.                                                                            | <b>4</b>           | -       | - | - | - | 4   | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.2. Лабораторные работы, час.                                                               | <b>4</b>           | -       | - | - | - | 4   | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки                                                  |                    |         |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| 1.3. Практические занятия, час.                                                              | <b>0</b>           | -       | - | - | - | -   | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки                                                  |                    |         |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>2. Самостоятельная работа обучающихся, час.</b>                                           | <b>127</b>         | -       | - | - | - | 127 | - | - | - | - | - | - | - |
| <b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:</b> |                    |         |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.1. Экзамен, семестр                                                                        |                    | 5       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.2. Зачет, семестр                                                                          |                    | -       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.3. Зачет с оценкой, семестр                                                                |                    | -       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.4. Курсовой проект (контроль), семестр                                                     |                    | -       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.5. Курсовая работа (контроль), семестр                                                     |                    | -       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр                                         |                    | -       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр                                                  |                    | -       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>Общая трудоемкость (4 з.е.)</b>                                                           |                    | 144     |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |

#### 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 |
| <b>Раздел 1. Полимерные материалы</b>                                      | <b>72</b>          | <b>2</b> | <b>2</b>            |                      | <b>68</b>              |
| Тема 1. Общая характеристика полимерных материалов                         | 20                 | 2        | -                   | -                    | 18                     |
| Тема 2. Полимерные материалы (пластмассы). Основные компоненты и свойства  | 39                 | -        | 2                   | -                    | 25                     |
| Тема 3. Способы переработки полимерных материалов в изделия                | 37                 | -        | -                   | -                    | 25                     |
| <b>Раздел п. Полимерные композиционные материалы</b>                       | <b>72</b>          | <b>2</b> | <b>2</b>            | -                    | <b>68</b>              |
| Тема 4. Общая характеристика композиционных материалов. Области применения | 19                 | 2        | -                   |                      | 17                     |
| Тема 5. Свойства полимерных композиционных материалов                      | 17                 | -        | -                   |                      | 17                     |
| Тема 6. Получение изделий из полимерных композиционных материалов          | 19                 | -        | 2                   |                      | 17                     |
| Тема 7. Методы испытания полимерных композиционных материалов              | 17                 | -        | -                   |                      | 17                     |
| <b>Итого</b>                                                               | <b>144</b>         | <b>4</b> | <b>4</b>            |                      | <b>136</b>             |

## 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Код компетенции |       |
|----------------------------------------|-----------------|-------|
|                                        | ОПК -1          | ПК-18 |



| Наименование раздела (темы) дисциплины                                     | Код компетенции |       |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|
|                                                                            | ОПК -1          | ПК-18 |
| Тема 1. Общая характеристика полимерных материалов                         | +               | -     |
| Тема 2. Полимерные материалы (пластмассы). Основные компоненты и свойства  | +               | +     |
| Тема 3. Способы переработки полимерных материалов в изделия                | +               | +     |
| Тема 4. Общая характеристика композиционных материалов. Области применения | +               |       |
| Тема 5. Свойства полимерных композиционных материалов                      | +               |       |
| Тема 6. Получение изделий из полимерных композиционных материалов          |                 | +     |
| Тема 7. Методы испытания полимерных композиционных материалов              |                 | +     |

### 5.3. Лекции

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

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

| Наименование темы дисциплины                                           | Тема лекции                                                                         | Содержание лекции                                                                                                                                                                                               | Трудоемкость, час. |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Тема 1. Общая характеристика полимерных материалов                     | 1. Полимеры. Общая характеристика полимеров и материалов на их основе               | 1. Высокомолекулярные соединения. Основные понятия<br>2. Полимерные материалы. Состав и свойства.<br>3. Обзор способов получения изделий из полимерных материалов.                                              | 2                  |
| Тема 4. Общая характеристика полимерных композиционных материалов Тема | 2. Общая характеристика композиционных материалов. Полимерные матрицы и наполнители | 1. Композиционные материалы. Основные понятия.<br>2. Области применения композитов.<br>3. Виды полимерных матриц.<br>4. Наполнители для полимерных композиционных материалов. Их виды и краткая характеристика. | 2                  |
| <b>Итого</b>                                                           | —                                                                                   | —                                                                                                                                                                                                               | <b>4</b>           |

## 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

| Наименование темы дисциплины                                              | Тема лабораторной работы                                                          | Трудоемкость, час. |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Тема 2. Полимерные материалы (пластмассы). Основные компоненты и свойства | 1. Расчет массы компонентов и приготовление связующего на основе эпоксидной смолы | 2                  |
| Тема 6. Получение изделий из полимерных композиционных материалов         | 2. Получение стеклотекстолита методом ручной выкладки                             | 2                  |
| <b>Итого</b>                                                              |                                                                                   | <b>4</b>           |

## 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы.

## 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

| Наименование темы дисциплины                                               | Вопросы для самостоятельного изучения темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Общая характеристика полимерных материалов                         | 1. Состав и свойства эластомеров<br>2. Надмолекулярная структура полимеров. Степень кристалличности.<br>1. Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров.<br>2. Стеклообразное состояние аморфных полимеров. Пластификация полимеров.<br>3. Высокоэластичное состояние аморфных полимеров. Эластомеры. Области их применения.<br>4. Растворы полимеров. Набухание полимеров в низкомолекулярных растворителях.<br>Реологические свойства расплавов полимеров. |
| Тема 2. Полимерные материалы (пластмассы). Основные компоненты и свойства. | 1. Методы определения свойств полимерных материалов.<br>2. Применение полимерных материалов в виде клеев и ремонтных составов.<br>3. Методы соединения полимерных материалов.<br>4. Основные термо- и реактопластичные полимеры. Их краткая характеристика.<br>5. Методы испытания механических свойств полимерных материалов.<br>6. Определение твердости полимерных материалов.<br>7. Термические свойства полимерных материалов.                                  |

| Наименование темы дисциплины                                               | Вопросы для самостоятельного изучения темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                            | Методы их испытания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Тема 3. Способы переработки полимерных материалов в изделия                | 1. Получение газонаполненных полимерных материалов.<br>2. Смеси полимеров. Их получение и свойства.<br>3. Технологические свойства термопластичных полимеров.<br>4. Получение изделий из полимерных материалов методом литья под давлением. Основные технологические параметры процесса.<br>5. Получение изделий из полимерных материалов методом литья под давлением. Основное технологическое оборудование. Виды брака. Методы его устранения.<br>6. Получение изделий из полимерных материалов методом экструзии. Суть метода.<br>7. Пластификация полимера.<br>Получение изделий из полимеров термоформованием. Суть метода и его разновидности. |
| Тема 4. Общая характеристика композиционных материалов. Области применения | 1. Гибридные полимерные композиционные материалы.<br>2. Углерод-углеродные композиты.<br>3. Наполнители для полимерных композитов.<br>4. Схемы армирования полимерной матрицы.<br>5. Влияние направления армирования, объемной доли наполнителя и направления приложения нагрузки на свойства полимерных композитов.<br>6. Поверхностные явления на границе наполнитель/матрица.<br>7. Механизмы разрушения полимерных композиционных материалов.                                                                                                                                                                                                    |
| Тема 5. Свойства полимерных композиционных материалов                      | 1. Электрические свойства полимерных композитов.<br>2. Магнитные свойства полимерных композитов.<br>3. Прочностные и вязкоупругие свойства ПКМ;<br>4. Термические свойства ПКМ;<br>5. Стойкость ПКМ к воздействию агрессивных сред;<br>6. Специальные свойства ПКМ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Тема 6. Получение изделий из полимерных композитов.                        | 1. Пултрузия.<br>2. Получение полимерных композиционных материалов с короткими волокнами<br>3. Технологические свойства реактопластов.<br>4. Получение изделий из ПКМ, наполненных дисперсными наполнителями<br>5. Получение изделий из ПКМ методом ручного формования<br>6. Получение изделий из ПКМ методом намотки<br>5. Получение изделий из ПКМ формованием эластичной диафрагмой<br>8. Получение изделий из ПКМ из препрегов.                                                                                                                                                                                                                  |
| Тема 7. Методы испытания полимерных композиционных материалов              | 1. Методы количественного анализа микроструктуры сплавов.<br>2. Термические испытания полимерных композитов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | 3. Методы исследования микроструктуры ПКМ.<br>4. Методы исследования дефектов структуры ПКМ на различных масштабных уровнях<br>6. Методы контроля качества сырья для ПКМ<br>7. Методы неразрушающего контроля качества изделий из ПКМ. |

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 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

| Наименование темы дисциплины                                               | Виды самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Общая характеристика полимерных материалов                         | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Написание конспекта.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации                                        |
| Тема 2. Полимерные материалы (пластмассы). Основные компоненты и свойства. | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Написание конспекта.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к лабораторной работе<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации    |
| Тема 3. Способы переработки полимерных материалов в изделия                | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Написание конспекта.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации                                        |
| Тема 4. Общая характеристика композиционных материалов. Области применения | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Написание конспекта.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к лабораторному занятию.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 5. Свойства полимерных композиционных материалов                      | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Написание конспекта.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы                                                                                                     |

| Наименование темы дисциплины                                  | Виды самостоятельной работы                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации                                                                                                                                                           |
| Тема 6. Получение изделий из полимерных композитов.           | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Написание конспекта.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 7. Методы испытания полимерных композиционных материалов | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Написание конспекта.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |

Учебным планом в рамках дисциплины не предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (РГР)/курсовое проектирование.

### 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 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

| Вид учебной работы                 | Форма текущего контроля успеваемости                                                                                                                                                                                       | Периодичность осуществления |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Лабораторные работы                | Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.                                                                                                                                                                              | На каждом занятии           |
| Самостоятельная работа обучающихся | - устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы);<br>- письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, оформление отчетов);<br>- тестовая (компьютерное тестирование) | В течение семестра          |

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной / письменной 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.<br>Лекция-визуализация.<br>Лекция-беседа.<br>Лекция-дискуссия.                                                                                                                                                                                                                              |
| Лабораторные работы                  | Групповые дискуссии.<br>Решение практических задач.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Самостоятельная работа обучающихся   | Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы.<br>Подготовка к дискуссии.<br>Выполнение лабораторной работы.<br>Подготовка к лекциям.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта.<br>Подготовка к экзамену |
| Консультации                         | Концентрация внимания на отдельных вопросах.<br>Личностно-ориентированный подход.<br>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 — «Полимерные и композиционные материалы – автор Котлярова И.А. - разработчик РПД для обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль «Оборудование и технология сварочного производства», 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. Котлярова, И. А. Полимерные композиционные материалы : Практикум / И. А. Котлярова, Д. А. Илюшкин. – Брянск : Брянский государственный технический университет, 2020. – 88 с. – ISBN 978-5-907271-38-8. – EDN FGCGRB.

2. Котлярова, И. А. Строение и свойства полимерных материалов : практикум / И. А. Котлярова, Д. А. Илюшкин, О. В. Петраков. – Брянск : Брянский государственный технический университет, 2020. – 88 с. – ISBN 978-5-907271-36-4. – EDN HFRWOH.

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

#### ***а) основная литература***

1. Шишенок М.В. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Шишенок. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 535 с. — 978-985-06-1666-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20205.html>

2. Двумличанская, Н.Н. Композиционные материалы. Физико-химические свойства: учеб. пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.Н. Двумличанская, Л.Е. Слынько, В.Б. Пясецкий. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 48 с.

3. Кленин, В.И. Высокомолекулярные соединения. [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Кленин, И.В. Федусенко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 512 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5842>

### ***б) дополнительная литература***

1. Бакирова И.Н. Газонаполненные полимеры [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Н. Бакирова, Л.А. Зенитова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. — 105 с. — 978-5-7882-0819-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61836.html>

2. What are polymers? (Что такое полимеры?) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Зиятдинова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 120 с. — 978-5-7882-1428-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61955.html>

3. Кочетков В.А. Химия в строительстве. Полимеры, пластмассы, краски [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Кочетков, В.В. Воронкова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 186 с. — 978-5-7264-1088-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35442.html>

4. Эпоксидные сополимеры. Отверждение, модификация, применение в качестве клеев [Электронный ресурс] : монография / . — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 116 с. — 978-5-7882-1733-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62355.html>

5. Люкшин Б.А. Композитные материалы [Электронный ресурс] / Б.А. Люкшин. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 102 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14014.html>

6. Дисперсно-наполненные полимерные нанокompозиты [Электронный ресурс] : монография / Г.В. Козлов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 125 с. — 978-5-7882-1315-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60380.html>

7. Композиционные материалы с полимерной матрицей. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Абдуллин [и др.]. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2006. — 142 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/13280>

8. Михайлин, Ю.А. Специальные полимерные композиционные материалы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НОТ, 2009. — 660 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4304>

9. Композиционные материалы с полимерной матрицей. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Абдуллин [и др.]. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2006. — 142 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/13280>



### **б) справочная литература**

1. Шах, В. Справочное руководство по испытаниям пластмасс и анализу причин их разрушения / В. Шах. – Санкт-Петербург : Научные основы и технологии, 2009. – 732 с. – ISBN 978-5-91703-005-0. – EDN SDTBVN.

2. Кудинов, В. В. Влияние компонентов на свойства полимерных композиционных материалов : монография-справочник / В. В. Кудинов, Н. В. Корнеева, И. К. Крылов. – Москва : Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр "Наука", 2021. – 134 с. – ISBN 978-5-02-040865-4. – DOI 10.7868/9785020408654. – EDN FQFUJI.

3. Кудрина, А. В. Новые свойства и области применения полимерных композиционных материалов / А. В. Кудрина // Энциклопедия инженера-химика. – 2014. – № 7. – С. 24-27. – EDN SHMQWJ.

### **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). Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
- 4). Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
- 5). 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). Пакет офисных прикладных программ OpenOffice.

## **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;
- лаборатория со специализированным оборудованием для проведения лабораторных работ;
- 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, прочесть 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 лабораторных занятий по дисциплине** направлена на

следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;
- по циклам;
- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму;
- на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;
- на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

***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; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на 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. |
| Лабораторные работы                                                         | Подготовка к эксперименту (ознакомление с целью и задачами, ходом лабораторной работы, работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, подготовка таблиц для фиксирования хода и результатов опытно-экспериментальной работы и др.). Проведение измерений (вводный и текущий инструктаж, проведение опытов и экспериментов). Обработка полученных результатов; формулировка выводов и написание отчета. Защита отчета по лабораторной работе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| <b>Вид учебной работы</b> | <b>Организация деятельности обучающегося</b>                                                                               |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | 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

| <b>Код индикатора достижения компетенции</b> | <b>Оценочные средства текущего контроля успеваемости</b>                                                    | <b>Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся</b> |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| ОПК-1                                        | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-5).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-5).          | Вопросы к экзамену № 1-13, 18-23, 28-33 .                      |
| ПК-18                                        | 1. Устные экспресс-опросы. (темы 2,3,6,7).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 2,3,6,7). | Вопросы к экзамену № 14-17, 24-27, 34-37.                      |

### **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 и т.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 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения<br>(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 задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. |
| Низкий («неудовлетворительно») | 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 18.

Таблица 18 – 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 «Полимерные и композиционные материалы», 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 «Полимерные и композиционные материалы».

## 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.