



**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 и цифровизации**

_____ **В.А. Шкаберин**

«26» апреля 2024 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)

очная

(форма обучения)

2024

(год набора)

Брянск 2024

**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):

| | | |
|---|-----------------------------------|---|
| <p>_____ доцент, к.т.н., доцент <i>(должность, ученая степень, ученое звание)</i></p> | <p>_____ <i>(подпись)</i></p> | <p>_____ Котлярова И.А. <i>(И.О. Фамилия)</i></p> |
| <p>_____ <i>(должность, ученая степень, ученое звание)</i></p> | <p>_____ <i>(подпись)</i></p> | <p>_____ <i>(И.О. Фамилия)</i></p> |

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Машиностроение и материаловедение»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«21» марта 2024 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

| | | |
|--|-----------------------------------|--|
| <p>_____ д.т.н., доцент <i>(ученая степень, ученое звание)</i></p> | <p>_____ <i>(подпись)</i></p> | <p>_____ Макаренко К.В.. <i>(И.О. Фамилия)</i></p> |
|--|-----------------------------------|--|

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Машиностроение и материаловедение»

(наименование выпускающей кафедры)

| | | |
|--|-----------------------------------|--|
| <p>_____ д.т.н., доцент <i>(ученая степень, ученое звание)</i></p> | <p>_____ <i>(подпись)</i></p> | <p>_____ Макаренко К.В.. <i>(И.О. Фамилия)</i></p> |
|--|-----------------------------------|--|

© Котлярова И.А., 2024

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ | 5 |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..... | 5 |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОСВОЕНИЯ 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 | 12 |
| 5.5. Практические занятия | 13 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся | 14 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 16 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 16 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ | 17 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 17 |

| | |
|---|----|
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся | 17 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 18 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины | 20 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем | 20 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 20 |
| 10. компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ | 21 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 22 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников | 22 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся | 24 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 25 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины | 25 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости | 25 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся | 26 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине | 27 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения | 27 |

| | |
|--|----|
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 27 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА..... | 28 |

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

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

Предварительно изучаются дисциплины: «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов».

Параллельно изучаются дисциплины: «Конструкционные стали и сплавы».

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

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ОПК-10, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| Код и | Индикаторы | В результате изучения учебной дисциплины |
|-------|------------|--|
|-------|------------|--|

| наименование компетенции | компетенций | обучающиеся должны: | | |
|--|---|---|--|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах; | ОПК-10.1 использует основные понятия и методы обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах; | основные понятия и методы обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах при получении изделий из полимерных и композиционных материалов | применять методы обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах при получении изделий из полимерных и композиционных материалов | навыками обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах при получении изделий из полимерных и композиционных материалов |
| | ОПК 10.2 способен обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах; | знать способы обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах | обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах | навыками обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах |
| | ОПК-10.3 обладает методами контроля производственной и экологической безопасности на рабочих местах | методы контроля производственной и экологической безопасности на рабочих местах | применять методы контроля производственной и экологической безопасности на рабочих местах | навыками обеспечения контроля производственной и экологической безопасности на рабочих местах |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часов). 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 | A | B | C |
| 1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе: | 64 | - | - | - | - | 64 | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|-----|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.1. Лекции, час. | 32 | - | - | - | - | 32 | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.2. Лабораторные работы, час. | 32 | - | - | - | - | 32 | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3. Практические занятия, час. | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся, час. | 53 | - | - | - | - | 53 | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе: | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1. Экзамен, семестр | 27 | 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 | | - | | | | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость (4 з.е.) | 144 | 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 |
| Раздел 1. Полимерные материалы | 40 | 10 | 10 | | 20 |
| Тема 1. Общая характеристика полимеров и полимерных композиционных материалов. | 18 | 8 | - | | 10 |
| Тема 2. Способы переработки термопластичных полимеров в изделия | 22 | 2 | 10 | | 10 |
| Раздел 2. Полимерные композиционные материалы | 80 | 20 | 20 | - | 40 |
| Тема 3. Общая характеристика композиционных материалов. | 12 | 2 | - | | 10 |
| Тема 4. Дисперсно-наполненные полимерные композиционные материалы: технология получения и свойства | 24 | 6 | 8 | | 10 |
| Тема 5. Армированные полимерные композиционные материалы: | 28 | 6 | 12 | | 10 |

| | | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|--|-----------|
| технология получения и свойства | | | | | |
| Тема 6. Соединение деталей из полимерных материалов. Аддитивные технологии | 16 | 6 | - | | 10 |
| Раздел 3. Методы изучения структуры и свойств полимерных и полимерных композиционных материалов | 24 | 2 | 2 | | 20 |
| Тема 7. Методы изучения структуры и свойств полимерных и полимерных композиционных материалов | 24 | 2 | 2 | | 20 |
| Итого | 144 | 32 | 32 | | 80 |

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 -10 |
| Тема 1. Общая характеристика полимерных и полимерных композиционных материалов | + |
| Тема 2. Способы переработки термопластичных полимеров в изделия | + |
| Тема 3. Общая характеристика композиционных материалов. | + |
| Тема 4. Дисперсно-наполненные полимерные композиционные материалы: технология получения и свойства | + |
| Тема 5. Армированные полимерные композиционные материалы: технология получения и свойства | + |
| Тема 6. Соединение деталей из полимерных материалов. Аддитивные технологии | + |
| Тема 7. Методы изучения структуры и свойств полимерных и 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 полимеров и | 1. Полимерные и полимерные композиционные | 1. Полимерные и полимерные композиционные | 2 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| полимерных композиционных материалов. | материалы. Области применения и свойства | материалы; 2. Области применения и свойства полимерных материалов. | |
| | 2. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений. Классификация полимеров. | 1. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений. 2. Классификация полимеров. | 2 |
| | 3. Физические состояния аморфных полимеров. Пластификация | 1. Физические состояния аморфных полимеров 2. Пластификация полимеров. Основные требования, предъявляемые к пластификаторам 3. Количественные характеристики совместимости пластификатора и полимера. Фазовые диаграммы 4. Влияние пластификаторов на механические свойства полимеров | 2 |
| | 4. Вязкотекучее состояния полимеров | 1. Вязкотекучее состояние полимеров. Показатель текучести расплава. 2. Расплавы полимеров – неньютоновские жидкости. Аномалия вязкости. 3. Эффекты, возникающие при течении расплавов полимеров | 2 |
| Тема 2. Способы переработки термопластичных полимеров в изделия | 5. Методы переработки термопластичных полимеров в изделия | 1. Классификация методов переработки термопластичных полимеров в изделия. 2. Обзор методов переработки термопластичных полимеров в изделия из вязкотекучего состояния. 3. Обзор методов переработки термопластичных полимеров из высокоэластичного состояния. 4. Обзор методов | 2 |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | | переработки термопластичных полимеров в изделия из стеклообразного состояния. 5. Обзор методов формования термопластичных полимеров из растворов или дисперсий. | |
| Тема 3. Общая характеристика композиционных материалов. | 6. Общая характеристика полимерных композиционных материалов. Классификация наполнителей | 1. Общая характеристика полимерных композиционных материалов 2. Наполнители для полимерных композиционных материалов 3. Совместимость матрицы и наполнителя в полимерных композиционных материалах | 2 |
| Тема 4. Дисперсно-наполненные полимерные композиционные материалы: технология получения и свойства | 7. Дисперсные наполнители для полимерных композитов: классификация, основные параметры, влияние на свойства | 1. Дисперсно-наполненные полимерные композиционные материалы. Классификация наполнителей. 2. Основные параметры дисперсных наполнителей. 3. Влияние дисперсных наполнителей на свойства дисперсно-наполненных полимерных композитов | 2 |
| | 8. Технология получения полимерных композитов с дисперсными наполнителями | 1. Подготовка наполнителя и полимерного связующего. Выбор метода получения изделия из дисперсно-наполненного композита 2. Смешение компонентов. Оборудование 3. Оценка качества смешения. Пути повышения эффективности диспергирования наполнителя в полимере 4. Гранулирование дисперсно-наполненных | 2 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | композитов 5. Пресс-порошки | |
| | 9. Методы получения изделий из дисперсно-наполненных полимерных композиционных материалов | 1. Обзор методов получения изделий из композиционных материалов с твердыми дисперсными наполнителями 2. Полимерные композиционные материалы с жидкими наполнителями 3. Обзор методов получения изделий из газонаполненных полимерных композиционных материалов | 2 |
| Тема 5. Армированные полимерные композиционные материалы: технология получения и свойства | 10. Армирующие наполнители для полимерных композиционных материалов | 1. Армирующие наполнители: определение и классификация 2. Влияние различных факторов на прочность армированных полимерных композиционных материалов | 2 |
| | 11. Препреги. Технология получения. Формование изделий из препрегов | 1. Препреги: понятие, преимущества и недостатки. 2. Способы получения препрегов. 3. Формование изделий из термореактивных препрегов 4. Формование изделий из термопластичных препрегов. | 2 |
| | 12. Получение армированных композитов из отдельно взятых компонентов | 1. Методы формования изделий из отдельно взятых армирующего наполнителя и связующего. 2. Обзор методов формования изделий укладкой в форму. 3. Обзор методов получения изделий без укладки в форму | 2 |
| Тема 6 Соединение деталей из полимерных | 13. Соединение деталей из полимерных композиционных | 1. Виды соединений деталей из полимерных материалов | 2 |

| | | | |
|--|--|---|-----------|
| материалов. Аддитивные технологии | материалов | 2. Сварка полимеров: теоретические аспекты процесса 3. Виды сварки полимеров | |
| | 14. Дефекты сварных соединений из пластмасс. Неразрушающие методы контроля сварных соединений | 1. Дефекты сварных соединений из пластмасс 2. Незагрушающие методы контроля качества сварных соединений . | 2 |
| | 15. Полимерные аддитивные технологии | 1. Аддитивные технологии: понятие, этапы, преимущества 2. Экструзионные методы 3D-печати 3. Фотополимеризации 4. Порошковые методы 5. Ламинирование | 2 |
| Тема 7. Методы изучения структуры и свойств полимерных и композиционных материалов | 16. Методы изучения структуры и свойств полимерных и композиционных материалов | 1. Методы изучения структуры полимерных и полимерных композиционных материалов 2. Методы изучения свойств полимерных и полимерных композиционных материалов | 2 |
| Итого | – | – | 32 |

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 1. Общая характеристика полимерных и полимерных композиционных материалов | 1. Расчет массы компонентов и приготовление связующего на основе эпоксидной смолы | 2 |
| | 2. Определение краевого угла смачивания эпоксидным связующим металлических подложек методом «лежащей капли» | 4 |
| | 3. Исследование влияния антипирена на термостойкость эпоксидной смолы | 4 |
| | - | - |

| | | |
|--|--|-----------|
| Тема 2. Способы переработки термопластичных полимеров в изделия | | |
| Тема 3. Общая характеристика композиционных материалов. | - | - |
| Тема 4. Дисперсно-наполненные полимерные композиционные материалы: технология получения и свойства | 4. Дисперсные наполнители для полимерных композиционных материалов. Определение технологических свойств дисперсных наполнителей | 4 |
| | 5. Влияние на водопоглощение полимерных композиционных материалов вида дисперсного наполнителя | 4 |
| Тема 5. Армированные полимерные композиционные материалы: технология получения и свойства | 6. Армирующие наполнители для полимерных композиционных материалов. Определение структурных параметров стекломата и стеклорогожи | 4 |
| | 7. Влияние типа армирующего наполнителя на прочность стеклотекстолитов | 4 |
| | 8. Получение стеклотекстолита методом ручной выкладки | 4 |
| Тема 6. Соединение деталей из полимерных материалов. Аддитивные технологии | - | - |
| Тема 7. Методы изучения структуры и свойств полимерных и полимерных композиционных материалов | 9. Определение пористости полимерных композиционных материалов | 2 |
| Итого | — | 32 |

5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------|
| Итого | — | ... | - |

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 и полимерных композиционных материалов | 1. Состав и свойства эластомеров 2. Надмолекулярная структура полимеров. Степень кристалличности. |
| Тема 2. Способы переработки термопластичных полимеров в изделия | 1. Методы формования изделий из термопластичных полимеров ламинированием; 2. Методы формования изделий из термопластичных полимеров ротационным формованием пластизолей. |
| Тема 3. Общая характеристика композиционных материалов. | 1. Полимерные композиты с наноразмерными наполнителями; 2. Гибридные полимерные композиционные материалы. 3. Углерод-углеродные композиты. |
| Тема 4. Дисперсно-наполненные полимерные композиционные материалы: технология получения и свойства | 1. Влияние дисперсных наполнителей на термические свойства композитов; 2. Типы пресс-порошков. |
| Тема 5. Армированные полимерные композиционные материалы: технология получения и свойства | 1. Получение полимерных композиционных материалов с короткими волокнами 2. Факторы, влияющие на прочность армированных композитов. |
| Тема 6. Соединение деталей из полимерных материалов. Аддитивные технологии | 1. Оборудование для сварки полимеров. 2. Сварка труб и пленок. |
| Тема 7. Методы изучения структуры и свойств полимерных и полимерных композиционных материалов | 1. Методы количественного анализа микроструктуры сплавов. 2. Термические испытания полимерных композитов. |

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 и полимерных композиционных материалов | Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 2. Способы переработки термопластичных полимеров в изделия | Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе |

| | |
|--|--|
| | Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 3. Общая характеристика композиционных материалов. | Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 4. Дисперсно-наполненные полимерные композиционные материалы: технология получения и свойства | Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 5. Армированные полимерные композиционные материалы: технология получения и свойства | Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 6. Соединение деталей из полимерных материалов. Аддитивные технологии | Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 7. Методы изучения структуры и свойств полимерных и полимерных композиционных материалов | Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |

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

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 | <ul style="list-style-type: none"> - устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, оформление отчетов); - 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. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия. |
| Лабораторные работы | Групповые дискуссии. Решение практических задач. |
| Самостоятельная работа обучающихся | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к дискуссии. Выполнение лабораторным работам Подготовка к лекциям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. 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 каждой лабораторной работы;
- 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 – очная.

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-методической обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Котлярова, И. А. Полимерные композиционные материалы : практикум для вузов / И. А. Котлярова, Д. А. Илюшкин ; И. А. Котлярова, Д. А. Илюшкин. - Брянск : БГТУ, 2020. - 88 с. : ил. - Режим доступа: для зарегистрированных читателей НБ БГТУ. - Текст: электронный.

2. Котлярова, И. А. Строение и свойства полимерных материалов : практикум для вузов / И. А. Котлярова, Д. А. Илюшкин, О. В. Петраков ; И. А. Котлярова, Д. А. Илюшкин, О. В. Петраков. - Брянск : БГТУ, 2020. - 88 с. : ил. - Режим доступа: для зарегистрированных читателей НБ БГТУ. - Текст: электронный.

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

а) основная литература

1. Заикин, А. Е. Полимерные композиционные материалы : учебное пособие / А. Е. Заикин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 292 с. — ISBN 978-5-7882-2429-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95010.html> (дата обращения: 12.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Шишенок, М. В. Современные полимерные материалы : учебное пособие / М. В. Шишенок. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 280 с. — ISBN 978-985-06-2902-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90825.html> (дата обращения: 12.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов : лабораторный практикум / И. В. Нечаев, И. Н. Ягрушкина, М. В. Дюльдина, А. В. Гречухин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 49 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111781.html> (дата обращения: 12.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Оценка качества полимерных и композиционных материалов : учебное пособие / Г. А. Кутырев, Л. Р. Галеева, С. С. Ахтямова [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-7882-2698-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109577.html> (дата обращения: 12.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Карманова, О. В. Технология полимерных материалов (Теория и практика) : учебное пособие / О. В. Карманова, М. С. Щербакова, А. С. Москалев. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-00032-545-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120382.html> (дата обращения: 12.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6. Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов : учебное пособие / П. С. Беляев, Д. Л. Полушкин, П. В. Макеев [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2327-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115730.html> (дата обращения: 12.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

7. Лысенко, А. А. Технология полимерных композиционных материалов.

Дисперсно-наполненные композиционные материалы : учебное пособие / А. А. Лысенко, О. В. Асташкина, Н. В. Дианкина. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 195 с. — ISBN 978-5-7937-1773-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102574.html> (дата обращения: 12.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8. Черезова, Е. Н. Старение полимеров и полимерных материалов под действием окружающей среды и способы стабилизации их свойств. В 2 частях. Ч.2. Принципы защиты полимеров от старения : учебное пособие / Е. Н. Черезова, Н. А. Мукменева, Г. Н. Нугуманова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 228 с. — ISBN 978-5-7882-2102-1, 978-5-7882-2104-5 (ч.2). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95033.html> (дата обращения: 12.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Иржак, В. И. Структура и свойства полимерных материалов / В. И. Иржак. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-47967-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/335186> (дата обращения: 12.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Мухаметов, Р. Р. Термореактивные связующие для полимерных композиционных материалов : учеб. пособие для бакалавров и магистров / Р. Р. Мухаметов, А. П. Петрова ; под общ. ред. Е. Н. Каблова. - Москва : ВИАМ, 2021. - 527 с. : ил. - ISBN 978-5-905217-75-3 : 450 р. 3экз.

б) дополнительная литература

1. Бондарев, Б. А. Сопротивление полимерных композиционных материалов действию циклических напряжений : учебное пособие / Б. А. Бондарев, А. Б. Бондарев, П. В. Борков. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 154 с. — ISBN 978-5-9500317-8-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83182.html> (дата обращения: 12.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Хамитова, А. И. Основы органической химии. Органические полимерные материалы / А. И. Хамитова, Л. В. Антонова, Т. Е. Бусыгина ; под редакцией А. М. Кузнецов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 97 с. — ISBN 978-5-7882-1208-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61993.html> (дата обращения: 12.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Черезова, Е. Н. Старение полимеров и полимерных материалов под действием окружающей среды и способы стабилизации их свойств. Часть 1. Старение полимеров и полимерных материалов под действием окружающей среды : учебное пособие / Е. Н. Черезова, Н. А. Мукменёва, Г. Н. Нугуманова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический

университет, 2016. — 180 с. — ISBN 978-5-7882-2103-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79531.html> (дата обращения: 12.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов : учебное пособие / Н. В. Улитин, К. А. Терещенко, В. Г. Бортников [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 196 с. — ISBN 978-5-7882-1789-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62310.html> (дата обращения: 12.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.3. 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, 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 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, выполнение расчетно-графической работы.

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 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-10 | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-7). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-7). | Вопросы к экзамену. |

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 лабораторные 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 лабораторные 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 лабораторные 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 лабораторных 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).

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

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 (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.