



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

**Факультет информационных технологий**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Компьютерные технологии и системы»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе**

**В.А. Шкаберин**

**«21» апреля 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Обеспечение надежности информационных систем»**

*(наименование дисциплины)*

**10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Автоматизация информационно-аналитической деятельности**

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

**высшее образование – специалитет**

*(уровень образования)*

**специалист**

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

**очная**

*(форма обучения)*

**2020**

*(год набора)*

**Брянск 2022**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Обеспечение надежности информационных систем»

(наименование дисциплины)

10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Автоматизация информационно-аналитической деятельности

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

доцент каф. «КТС», к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А. А. Мартыненко

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Компьютерные технологии и системы

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«13» апреля 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

Д.Т.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.В. Аверченков

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

Компьютерные технологии и системы

(наименование выпускающей кафедры)

Д.Т.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.В. Аверченков

(И.О. Фамилия)

© Мартыненко А. 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 .....   | 2  |
| 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 .....  | 12 |
| 5.5. Практические занятия .....   | 13 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....   | 15 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной<br>аттестации обучающихся .....   | 17 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....   | 18 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ<br>ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....   | 19 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 20 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<br>обучающихся .....  | 20 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой<br>для освоения дисциплины .....  | 21 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети<br>«Интернет», используемых при изучении дисциплины .....  | 21 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении<br>образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного<br>обеспечения и (или) информационных справочных систем ..... | 21 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 22 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА<br>ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ<br>ЗДОРОВЬЯ.....   | 22 |

|   |    |
|---|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....  | 24 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников .....  | 24 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся .....  | 26 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....   | 27 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....  | 27 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....  | 28 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....   | 29 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....   | 34 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения .....   | 34 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля<br>успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ..... | 35 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....   | 35 |

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Обеспечение надежности информационных систем» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности, профиль «Автоматизация информационно-аналитической деятельности».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – является теоретическая и практическая подготовка студентов в области теории надежности. Дисциплина предназначена для ознакомления студентов с основными положениями теории надежности, методами расчета надежности технических устройств и систем, особенностями анализа и синтеза информационных систем с учетом требований надежности..

**Задачи** дисциплины:

- формирование у студентов минимально необходимых знаний по дисциплине;
- ознакомление с техническими, алгоритмическими, и технологическими решениями, используемыми в данной области;
- выработка практических навыков аналитического и экспериментального исследования основных методов и средств, используемых в области, изучаемой в рамках данной дисциплины.

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

Дисциплина входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы и реализуется на 4 курсе(-ах) в 8 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: *«Математическая статистика»*.

Параллельно изучаются дисциплины: *«Основы построения информационных систем»*.

Базируются на изучении дисциплины: *«Электроника и схемотехника»*.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-15, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

- ПК-15.P1 знать: основные понятия и определения теории надёжности;
- ПК-15.P2 знать: надёжность программного обеспечения;
- ПК-15.P3 уметь: рассчитывать надёжность невосстанавливаемых технических устройств;
- ПК-15.P4 уметь: рассчитывать надёжность восстанавливаемых технических устройств;
- ПК-15.P5 владеть: методами оценки надёжности аппаратно-программных комплексов с учётом характеристик программного и информационного обеспечения.
- ПК-15.P6 владеть: методами логико-вероятностного расчета надёжности всех видов структур технических систем.

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

[illegible]

| 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 |
| 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. Основные понятия и определения надежности</b>  |                    |        |                     |                      |                        |
| Тема 1. Основные понятия и определения теории надёжности  | 7                  | 1      |                     |                      | 6                      |
| Тема 2. Основные показатели надёжности невосстанавливаемых технических устройств  | 13                 | 1      |                     | 3                    | 9                      |
| Тема 3. Надёжность программного обеспечения   | 14                 | 1      | 4                   |                      | 9                      |
| <b>Раздел 2. Надёжность невосстанавливаемых и восстанавливаемых технических устройств</b>                                     |                    |        |                     |                      |                        |
| Тема 4. Надёжность невосстанавливаемых технических устройств в процессе их эксплуатации                                       | 18                 | 2      | 4                   | 3                    | 9                      |
| Тема 5. Надёжность восстанавливаемых технических устройств  | 12                 | 2      |                     | 1                    | 9                      |
| <b>Раздел 3. Оценка надежности информационных систем</b>  |                    |        |                     |                      |                        |
| Тема 6. Структурные схемы надёжности.   | 11                 | 2      |                     |                      | 9                      |
| Тема 7. Оценка надёжности аппаратно-программных комплексов с учётом характеристик программного и информационного обеспечения. | 17                 | 1      | 4                   | 3                    | 9                      |

| Наименование раздела (темы) дисциплины   | Трудоемкость, час. |           |                     |                      |                        |
|--|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|
|  | Всего              | Лекции    | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Тема 8. Практические методы статистической оценки надёжности.  | 14                 | 2         |                     | 3                    | 9                      |
| <b>Раздел 4. Логико-вероятностный расчет надежности</b>  |                    |           |                     |                      |                        |
| Тема 9. Логико-вероятностный расчет надежности параллельно последовательных структур технических систем. | 14                 | 2         |                     | 3                    | 9                      |
| Тема 10. Логико-вероятностный расчет надежности мостиковых структур технических систем.                  | 15                 | 2         | 4                   |                      | 9                      |
| <b>Итого</b>   | <b>135</b>         | <b>16</b> | <b>16</b>           | <b>16</b>            | <b>87</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 |
|---|-----------------|
|   | ПК-15           |
| Тема 1. Основные понятия и определения теории надёжности  | +               |
| Тема 2. Основные показатели надёжности невосстанавливаемых технических устройств  |                 |
| Тема 3. Надёжность программного обеспечения   | +               |
| Тема 4. Надёжность невосстанавливаемых технических устройств в процессе их эксплуатации                                       |                 |
| Тема 5. Надёжность восстанавливаемых технических устройств  | +               |
| Тема 6. Структурные схемы надёжности.   | +               |
| Тема 7. Оценка надёжности аппаратно-программных комплексов с учётом характеристик программного и информационного обеспечения. |                 |



| Наименование раздела (темы) дисциплины   | Код компетенции |
|--|-----------------|
|  | ПК-15           |
| Тема 8. Практические методы статистической оценки надёжности.  | +               |
| Тема 9. Логико-вероятностный расчет надежности параллельно последовательных структур технических систем. | +               |
| Тема 10. Логико-вероятностный расчет надежности мостиковых структур технических систем.                  |                 |

### 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. Основные понятия и определения теории надёжности                         | Основные понятия и определения теории надёжности                         | 1. Понятие надёжности. Термины и определения;<br>2. Состояние объекта, понятие события и отказа;<br>3. Классификация отказов технических устройств;<br>4. Факторы, влияющие на снижение надёжности технических устройств;<br>5. Факторы, определяющие надёжность информационных систем.    | 1                  |
| Тема 2. Основные показатели надёжности невосстанавливаемых технических устройств | Основные показатели надёжности невосстанавливаемых технических устройств | 1. Составляющие надёжности;<br>2. Простейший поток отказов;<br>3. Вероятность безотказной работы и вероятность отказов;<br>4. Интенсивность отказов;<br>5. Среднее время безотказной работы;<br>6. Аналитические зависимости между основными показателями надёжности;<br>7. Долговечность. | 1                  |

| Наименование темы дисциплины  | Тема лекции   | Содержание лекции   | Трудоемкость, час. |
|---|---|---|--------------------|
| Тема 3. Надёжность программного обеспечения   | Надёжность программного обеспечения   | 1. Сравнительные характеристики программных и аппаратных отказов;<br>2. Основные причины отказов программного обеспечения;<br>3. Основные показатели надёжности программного обеспечения;<br>4. Модели надёжности ПО.   | 1                  |
| Тема 4. Надёжность невосстанавливаемых технических устройств в процессе их эксплуатации | Надёжность невосстанавливаемых технических устройств в процессе их эксплуатации | 1. Характеристики надёжности на различных этапах эксплуатации;<br>2. Характеристики надёжности информационной системы при хранении информации.  | 2                  |
| Тема 5. Надёжность восстанавливаемых технических устройств                              | Надёжность восстанавливаемых технических устройств                              | 1. Основные понятия и определения теории восстановления;<br>2. Коэффициенты отказов;<br>3. Комплексные показатели надёжности;<br>4. Аналитические зависимости между показателями надёжности восстанавливаемых технических устройств.  | 2                  |
| Тема 6. Структурные схемы надёжности.   | Структурные схемы надёжности.   | 1. Структурные схемы надёжности с последовательным соединением элементов;<br>2. Структурные схемы надёжности с параллельным соединением элементов;<br>3. Структурные схемы надёжности со смешанным соединением элементов;<br>4. Сложная произвольная структура;<br>5. Расчёт надёжности по внезапным отказам;<br>6. Расчёт надёжности по постепенным отказам. | 2                  |
| Тема 7. Оценка надёжности аппаратно-программных комплексов с учётом характеристик       | Оценка надёжности аппаратно-программных комплексов с учётом ха-                 | 1. Постановка задачи;<br>2. Общая схема проектной оценки надёжности программного комплекса;   | 1                  |

| Наименование темы дисциплины   | Тема лекции  | Содержание лекции  | Трудоемкость, час. |
|--|--|--|--------------------|
| программного и информационного обеспечения.  | характеристик программного и информационного обеспечения.  | 3. Факторные модели;<br>4. Проектная оценка надёжности программного комплекса при выполнении ФСО;<br>5. Пример проектной оценки надёжности программного комплекса;<br>6. Оценка надёжности программного комплекса по результатам отладки и нормальной эксплуатации.  |                    |
| Тема 8. Практические методы статистической оценки надёжности.  | Практические методы статистической оценки надёжности.  | 1. Роль эксперимента в оценке надёжности;<br>2. Классификация методов статистических испытаний надёжности;<br>3. Задачи определительных испытаний;<br>4. Оценка вероятности отказа по биномиальному плану. Точечная оценка. Доверительные интервалы;<br>5. Оценка параметра экспоненциального распределения. Точечная оценка. Доверительный интервал;<br>6. Постановка задачи контроля надёжности;<br>7. Контроль надёжности по однократной выборке;<br>8. Последовательный контроль надёжности. | 2                  |
| Тема 9. Логико-вероятностный расчет надежности параллельно последовательных структур технических систем. | Логико-вероятностный расчет надежности параллельно последовательных структур технических систем. | 1. Изучить методику автоматизированного логико-вероятностного расчета (ЛВР) надежности для различных параллельно-последовательных структур (ППС).<br>2. Определить результирующую вероятность безотказной работы и другие показатели безотказности по заданной структурной схеме.  | 2                  |

| Наименование темы дисциплины  | Тема лекции  | Содержание лекции  | Трудоемкость, час. |
|---|--|--|--------------------|
| Тема 10. Логико-вероятностный расчет надежности мостиковых структур технических систем. | Логико-вероятностный расчет надежности мостиковых структур технических систем. | 1. Изучить методику автоматизированного ЛВР надежности мостиковых структур.<br>2. Определить результирующие показатели надежности по заданной структурной схеме с мостиковыми структурами. | 2                  |
| <b>Итого</b>  | –  | –  | <b>16</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 1. Основные понятия и определения теории надёжности                         |   |                    |
| Тема 2. Основные показатели надёжности невосстанавливаемых технических устройств |   |                    |
| Тема 3. Надёжность программного обеспечения                                      | Анализ специальных статистических методов обработки малого числа наблюдений. Информационный подход к построению оценок распределения по ограниченному числу опытных данных. Методика построения оценок законов распределения случайных величин. | 4                  |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| Тема 4. Надёжность невосстанавливаемых технических устройств в процессе их эксплуатации                                       | Изучение новых статистических методов анализа малых выборок. Изучить методику автоматизированного логико-вероятностного расчета (ЛВР) надежности для различных параллельно-последовательных структур (ППС). Определить результирующую ВБР и другие показатели безотказности по заданной структурной схеме. | 4         |
| Тема 5. Надёжность восстанавливаемых технических устройств  |  |           |
| Тема 6. Структурные схемы надёжности.   |  |           |
| Тема 7. Оценка надёжности аппаратно-программных комплексов с учётом характеристик программного и информационного обеспечения. | Изучить методику автоматизированного ЛВР надежности типовых структур. Определить результирующие показатели надежности по заданной структурной схеме, содержащей разнообразные типовые структуры.   | 4         |
| Тема 8. Практические методы статистической оценки надёжности.   |  |           |
| Тема 9. Логико-вероятностный расчет надежности параллельно последовательных структур технических систем.                      |  |           |
| Тема 10. Логико-вероятностный расчет надежности мостиковых структур технических систем.                                       | Изучить методику автоматизированного ЛВР надежности мостиковых структур. Определить результирующие показатели надежности по заданной структурной схеме с мостиковыми структурами.  | 4         |
| <b>Итого</b>  | —  | <b>16</b> |

### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине 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. |
|---|---|---|--------------------|
| Тема 1. Основные понятия и определения теории надёжности  |   |   |                    |
| Тема 2. Основные показатели надёжности невосстанавливаемых технических устройств  | Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых систем при основном (последовательном) соединении элементов | Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых систем при основном (последовательном) соединении элементов | 3                  |
| Тема 3. Надёжность программного обеспечения   |   |   |                    |
| Тема 4. Надёжность невосстанавливаемых технических устройств в процессе их эксплуатации                                       | Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых систем при смешанном соединении элементов                   | Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых систем при смешанном соединении элементов                   | 3                  |
| Тема 5. Надёжность восстанавливаемых технических устройств  | Расчет надежности восстанавливаемых систем  | Расчет надежности восстанавливаемых систем  | 1                  |
| Тема 6. Структурные схемы надёжности.   |   |   |                    |
| Тема 7. Оценка надёжности аппаратно-программных комплексов с учётом характеристик программного и информационного обеспечения. | Прогнозирование технического состояния элементов и систем   | Прогнозирование технического состояния элементов и систем   | 3                  |
| Тема 8. Практические методы статистической оценки надёжности.   | Оценка и контроль надежности по результатам испытаний   | Оценка и контроль надежности по результатам испытаний   | 3                  |
| Тема 9. Логико-вероятностный расчет надежности параллельно последовательных структур технических систем.                      | Расчет надежности резервированных (параллельных) систем   | Расчет надежности резервированных (параллельных) систем   | 3                  |
| Тема 10. Логико-вероятностный расчет надежности мостиковых структур технических систем.                                       |   |   |                    |
| <b>Итого</b>  |   |   | <b>16</b>          |

## 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. Основные понятия и определения теории надёжности                                | 1. Задачи теории надёжности, основные причины определяющие внимание к проблеме надёжности ИС.<br>2. Классификация отказов ИС, стандартизированные определения показателей надёжности.<br>3. Средства повышения и обеспечения надёжности. Перспективные методы обеспечения надёжности ИС.  |
| Тема 2. Основные показатели надёжности невосстанавливаемых технических устройств        | 1. Вероятностное описание элементов технических систем (ИС).<br>2. Количественные показатели надёжности невосстанавливаемых устройств ИС.<br>3. Расчетные формулы для статистической, вероятностной оценки параметров ИС.   |
| Тема 3. Надёжность программного обеспечения   | 1. Показатели надёжности программного обеспечения.<br>2. Причины отказов программного обеспечения, признаки появления ошибок.<br>3. Способы обеспечения и повышения надёжности программ.  |
| Тема 4. Надёжность невосстанавливаемых технических устройств в процессе их эксплуатации | 1. Расчетные формулы характеристик надёжности при основном соединении элементов ИС.<br>2. Прикидочный и ориентировочный методы расчета количественных характеристик устройств ИС.<br>3. Окончательный метод расчета надёжности ИС. Основные допущения и учёт режимов работы при окончательной расчете.<br>4. Применение перечисленных видов расчета на различных этапах проектирования ИС.              |
| Тема 5. Надёжность восстанавливаемых технических устройств                              | 1. Количественные характеристики, расчётные статистические и вероятностные формулы для оценки восстанавливаемых объектов.<br>2. Специальные методы и рекомендации по выбору показателей надёжности ИС.<br>3. Законы распределения в надёжности: экспоненциальный, нормальный, закон Рэлея и другие.<br>4. Графические зависимости ВБР от времени, интенсивностей и частоты отказов и другие от времени. |
| Тема 6. Структурные схемы надёжности.   | 1. Основные схемы расчета надёжности по способу включения резервных элементов: постоянное, раздельное, замещением, скользящее.<br>2. Виды резервных элементов и режимы работы при нагруженном, облегченном и ненагруженном резервах.<br>3. Расчетно-логическая схема структурного резервирования сложной системы.   |

| Наименование темы дисциплины  | Вопросы для самостоятельного изучения темы   |
|---|--|
|   | 4. Организация резерва на уровне элементов, устройств и систем ИС.   |
| Тема 7. Оценка надёжности аппаратно-программных комплексов с учётом характеристик программного и информационного обеспечения. | 1. Назначение и свойства отказоустойчивых КС.<br>2. Примеры реализации. Система: TANDEM,<br>3. Системы: STAR, SIFT.  |
| Тема 8. Практические методы статистической оценки надёжности.   | 1. Метод минимальных путей и сечений для расчета показателей надежности систем с разветвленной структурой.<br>2. Сущность метода кратчайшего пути успешного функционирования и минимального сечения отказов.<br>3. Расчет функции работоспособности и функции отказа для мостиковой структуры.<br>4. Области применения этих методов. Статистическое моделирование для оценки надежности ИС. |
| Тема 9. Логико-вероятностный расчет надежности параллельно последовательных структур технических систем.                      | 1. Метод свертки, оценка надёжности для последовательно-параллельных систем с нагруженным резервом.<br>2. Расчетные формулы для оценки количественных характеристик методом свертки.<br>3. Основные достоинства и недостатки метода свертки.   |
| Тема 10. Логико-вероятностный расчет надежности мостиковых структур технических систем.                                       | 1. Логико-вероятностный расчет надежности мостиковых структур технических систем.  |

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. Основные понятия и определения теории надёжности                         | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение расчетно-графической работы<br>Подготовка докладов<br>Подготовка рефератов |
| Тема 2. Основные показатели надёжности невосстанавливаемых технических устройств | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение расчетно-графической работы<br>Подготовка докладов<br>Подготовка рефератов |



| Наименование темы дисциплины  | Виды самостоятельной работы  |
|---|--|
| Тема 3. Надёжность программного обеспечения   | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение расчетно-графической работы<br>Подготовка докладов<br>Подготовка рефератов |
| Тема 4. Надёжность невосстанавливаемых технических устройств в процессе их эксплуатации                                       | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение расчетно-графической работы<br>Подготовка докладов<br>Подготовка рефератов |
| Тема 5. Надёжность восстанавливаемых технических устройств  | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение расчетно-графической работы<br>Подготовка докладов<br>Подготовка рефератов |
| Тема 6. Структурные схемы надёжности.   | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение расчетно-графической работы<br>Подготовка докладов<br>Подготовка рефератов |
| Тема 7. Оценка надёжности аппаратно-программных комплексов с учётом характеристик программного и информационного обеспечения. | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение расчетно-графической работы<br>Подготовка докладов<br>Подготовка рефератов |
| Тема 8. Практические методы статистической оценки надёжности.   | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение расчетно-графической работы<br>Подготовка докладов<br>Подготовка рефератов |
| Тема 9. Логико-вероятностный расчет надёжности параллельно последовательных структур технических систем.                      | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение расчетно-графической работы<br>Подготовка докладов<br>Подготовка рефератов |
| Тема 10. Логико-вероятностный расчет надёжности мостиковых структур технических систем.                                       | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение расчетно-графической работы<br>Подготовка докладов<br>Подготовка рефератов |

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 |
|--|--|-----------------------------|
| Практические занятия / Лабораторные работы | Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.  | На каждом занятии           |
| Самостоятельная работа обучающихся         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.);</li> <li>- письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, расчетно-графической работы / курсового проекта / курсовой работы и т.д.);</li> <li>- тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)</li> </ul> | 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.  |
| Практические занятия/Лабораторные работы | Групповые дискуссии.<br>Решение практических задач.<br>Тестирование.<br>Деловая игра.  |
| Самостоятельная работа обучающихся       | Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы.<br>Подготовка к дискуссии.<br>Выполнение лабораторной работы.<br>Подготовка к лекциям.<br>Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. |

| Вид учебной работы                   | Применяемые образовательные технологии   |
|--------------------------------------|--|
|                                      | Подготовка к зачету  |
| Консультации                         | Концентрация внимания на отдельных вопросах.<br>Личностно-ориентированный подход.<br>Диалог. |
| Промежуточная аттестация обучающихся | Экзамен.   |

## **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.
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Обеспечение надежности информационных систем – автор Мартыненко А.А. разработчика РПД для обучающихся по направлению подготовки 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности, профиль «Автоматизация информационно-аналитической деятельности», 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-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Надежность информационных систем. «Построение графиков функции распределения наработки до первого отказа (времени безотказной работы) и функции интенсивности отказов» [Текст] + [Информационный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы №1 для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности. Брянск: БГТУ, 2017. – 4 с.

2. Надежность информационных систем. «Построение диаграмм функции интенсивности отказов невозстанавливаемой информационной системы» [Текст] + [Информационный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы №2 для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности. Брянск: БГТУ, 2017. – 4 с.

3. Надежность информационных систем. «Промежуточное тестирование 1» [Текст] + [Информационный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы №3 для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности. Брянск: БГТУ, 2017. – 6 с.

4. Надежность информационных систем. «Промежуточное тестирование 2» [Текст] + [Информационный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы №4 для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности. Брянск: БГТУ, 2017. – 6 с.

5. Надежность информационных систем. «Математические основы логико-вероятностных методов расчета надежности систем без учета восстановления» [Текст] + [Информационный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы №5 для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности. Брянск: БГТУ, 2017. – 4 с.

6. Надежность информационных систем. «Итоговое тестирование» [Текст] + [Информационный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы №6 для студентов очной формы

обучения по направлению подготовки 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности. Брянск: БГТУ, 2017. – 6 с.

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

### ***а) основная литература***

1. Дружинин Г.В. Эксплуатационное обслуживание информационных систем [Электронный ресурс]: учебник/ Дружинин Г.В., Сергеева И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.— 220 с. — 978-5-9994-0035-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16268.html>

2. Модели информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Бубнов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. — 188 с. — 978-5-89035-833-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45279.html>

3. Тарасов А.А. Функциональная реконфигурация отказоустойчивых систем [Электронный ресурс]: монография/ Тарасов А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2012.— 152 с. — 978-5-98704-654-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13015.html>

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

1. Гринберг А.С. Информационные технологии управления [Электронный ресурс]: учебник/ Гринберг А.С., Горбачев Н.Н., Бондаренко А.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 479 с. — 5-238-00725-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10518.html>

2. Пупков К.А. Технические средства моделирования (информационно-управляющая среда) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пупков К.А., Крыжановская Т.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014.— 152 с. — 978-5-7038-3800-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31646.html>

### ***б) справочная литература***

Не предусмотрено.

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

1. Сайт НБ БГТУ <https://libri.tu-bryansk.ru/>

2. Электронный каталог <http://mark.libri.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>

3. Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

– ЭБС Лань <https://e.lanbook.com>

– ЭБС IPR-books <http://www.iprbookshop.ru>

– ЭБС ИД «Гребенников» <https://grebennikon.ru>

– Научная Электронная Библиотека <http://www.elibrary.ru>

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

1. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional
2. Федеральный портал «Российское образование» - Режим доступа: [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
3. Федеральный портал «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - Режим доступа: [window.edu.ru](http://window.edu.ru)

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых работ/курсовых проектов, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном / 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, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

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

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

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

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

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

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

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

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

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

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

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

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

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

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1. Методические материалы для педагогических работников

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

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

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

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

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

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

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

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

Задачи практических занятий:

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

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;



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

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

**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/курсового проекта/курсовой работы.

Выполнение РГР/курсового проекта/курсовой работы по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

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 |

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Организация деятельности обучающегося</b>  |
|---|---|
|   | надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.  |
| Практические занятия  | Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.   |
| 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 зачету/зачету с оценкой/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> |
|--|---|--|
| ПК-15.1.                                     | Устные экспресс-опросы.<br>Лабораторная работа №1.<br>Практическая работа №1-2.   | Вопросы к экзамену № 1-23.                                     |
| ПК-15.2.                                     | Устные экспресс-опросы.<br>Лабораторная работа №2-3.<br>Практическая работа №5-6. | Вопросы к экзамену № 24-47.                                    |
| ПК-15.3.                                     | Устные экспресс-опросы.<br>Лабораторная работа №4.                                | Вопросы к экзамену № 48-66.                                    |

| Код индикатора достижения компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|---------------------------------------|---|---|
|                                       | Практическая работа №3-4.                         |   |

## 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).

Критерии и шкала оценки доклада (реферата), его презентации по дисциплине представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки доклада (реферата), его презентации по дисциплине

| Оценка    | Оцениваемые параметры  |
|-----------|--|
| «отлично» | Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал. |
| «хорошо»  | Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения,   |

| Оценка                | Оцениваемые параметры  |
|-----------------------|--|
|                       | точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.  |
| «удовлетворительно»   | Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал. |
| «неудовлетворительно» | Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.         |

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 (зачтено / «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 (зачтено / «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,  |

| Уровень освоения<br>(оценка)                | Планируемые результаты освоения дисциплины   |
|---|--|
|   | владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.   |
| Базовый (зачтено / «удовлетворительно»)     | Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации.<br>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 (не зачтено / «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.               |

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при выполнении и защите курсовой работы (курсового проекта) оценивается по пятибалльной системе. Шкала оценивания представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсовой работы (курсового проекта) для технических дисциплин

| Уровень освоения<br>(оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины   |
|------------------------------|--|
| «отлично»                    | <p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– грамотно обоснована актуальность работы;</li> <li>– обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку;</li> <li>– обучающийся корректно использует терминологический аппарат;</li> <li>– в работе используются актуальные источники, нормативные документы, законодательные акты;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников информации, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем и с электронными библиотечными системами вуза;</li> <li>– обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– исследование завершается научно-значимыми выводами и/или практическими рекомендациями.</li> </ul> <p><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся владеет методологическими подходами к изучению предмета исследования и конкретными методиками;</li> </ul> |

| Уровень освоения<br>(оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины  |
|------------------------------|---|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся умеет грамотно составить программу исследования (определить научную проблему, объект, предмет, цели, задачи, подобрать методы исследования), обосновать научную новизну и/или практическую значимость данного исследования;</li> <li>– обучающийся умеет делать аргументированные выводы, соответствующие поставленным целям и задачам;</li> <li>– обучающийся умеет предложить варианты использования результатов исследования в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>в) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>г) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся аргументированно отвечает на вопросы и ведет научную дискуссию;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом.</li> </ul>   |
| «хорошо»                     | <p style="text-align: center;"><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– актуальность работы обоснована недостаточно аргументированно;</li> <li>– обучающийся показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата;</li> <li>– обзор теоретических и практических наработок по проблеме имеет описательный, а не аналитический характер;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широкая;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем;</li> <li>– обучающийся проявляет способности обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы и/или практические результаты.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не обоснована научная новизна и практическая значимость данного исследования;</li> <li>– присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно);</li> <li>– выводы исследования недостаточно аргументированны, не соответствуют поставленным целям и задачам.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>в) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>г) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом;</li> </ul> |

| Уровень освоения<br>(оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины  |
|------------------------------|---|
|                              | – обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования.  |
| «удовлетворительно»          | <p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– частично соответствует теме исследования;</li> <li>– не обоснована актуальность работы;</li> <li>– обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету;</li> <li>– в работе отсутствует обзор теоретических и практических наработок по проблеме;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы;</li> <li>– обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с различными видами источников;</li> <li>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты.</li> </ul> <p><b>б) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p><b>в) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в устном выступлении на защите обучающийся не может адекватно представить результаты исследования;</li> <li>– обучающийся отстывает от научного стиля изложения;</li> <li>– обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы.</li> </ul> |
| «неудовлетворительно»        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсовой работы (проекта);</li> <li>– обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования.</li> </ul>   |

Таблица 17 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсовой работы (курсового проекта) для гуманитарных дисциплин

| Уровень освоения<br>(оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины   |
|------------------------------|--|
| «отлично»                    | <p>Актуальность работы обоснована релевантными аргументами. Цели, задачи, объект, предмет работы сформулированы корректно. Материал систематизирован, обоснованно используются современные методы и инструменты исследования. Тема работы полностью раскрыта, четко выражена авторская позиция, имеются логичные и обоснованные выводы. В работе использованы практические кейсы по выбранной теме, содержится анализ российского и зарубежного опыта, проведен обзор научной литературы.</p> <p>Отбор источников проведен корректно, проведен глубокий теоретический анализ и сформулированы исследовательские проблемы. Источники удовлетворяют требованиям по количеству.</p> <p>Полученные результаты достоверны и аргументированы. Указаны перспективы исследования и/или практическая значимость.</p> <p>Работа оформлена в строгом соответствии с установленным стандартом и требованиям. Стил изложения научный.</p> <p>Обучающийся проявил способность к самоорганизации и самообразованию, самостоятельность в работе над темой на высоком</p> |



| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины  |
|---------------------------|---|
|                           | <p>уровне. Автор свободно ориентируется в материале, оперирует научной терминологией по рассматриваемой проблеме, может аргументировано отстаивать свою точку зрения и ответить на возникающие вопросы. Хорошо структурированы доклад и презентация.</p>  |
| «хорошо»                  | <p>Актуальность работы обоснована релевантными аргументами. Цели, задачи сформулированы корректно, есть неточности в определении объекта и предмета работы. Теоретический анализ проведен не достаточно глубоко. Материал систематизирован, используются современные методы и инструменты исследования.</p> <p>Отбор источников проведен корректно: источники являются актуальными, соответствуют теме исследования, удовлетворяют требованиям по количеству.</p> <p>Полученные результаты в целом достоверны и аргументированы.</p> <p>Тема работы в целом раскрыта, прослеживается авторская позиция, сформулированы необходимые выводы; использованы соответствующая основная и дополнительная литература, а также нормативные правовые акты и другие источники.</p> <p>Обучающийся проявил способность к самоорганизации и самообразованию, самостоятельность в работе над темой на хорошем уровне Автор уверенно ориентируется в материале. Имеются замечания /неточности в части изложения и отдельные недостатки по оформлению работы. Доклад в целом правильно структурирован, презентация раскрывает тему и содержание работы.</p> |
| «удовлетворительно»       | <p>Актуальность работы обозначена поверхностно, нет поддерживающих аргументов. Цели и задачи работы сформулированы недостаточно корректно. Проведено реферирование источников без глубокого критического анализа, количество источников ограничено.</p> <p>Материал слабо систематизирован, обоснованно используются методы и инструменты исследования, достоверность полученных результатов слабо обоснована.</p> <p>Работа оформлена с нарушениями, язык работы не соответствует научному стилю, есть замечания к оформлению списка источников. Структура презентации не полностью раскрывает тему. Имеются существенные ошибки в оформлении презентации, библиографии, визуальных материалов.</p> <p>Обучающийся проявил способность к самоорганизации и самообразованию, самостоятельность в работе над темой на среднем уровне Автор не ответил на ряд из заданных вопросов.</p>   |
| «неудовлетворительно»     | <p>Актуальность работы не обозначена. Цель работы расходится с темой, сформулированные задачи не позволяют раскрыть тему. Материал не систематизирован, нет понимания возможностей корректного использования методов и инструментов исследования, результаты исследования не сформулированы. Материал работы не структурирован, логика изложения материала нарушена.</p> <p>Используемые источники не являются актуальными, не соответствуют теме курсовой работы (проекта), не удовлетворяют требованиям по количеству.</p>  |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины  |
|---------------------------|---|
|                           | <p>Работа оформлена с нарушениями требований, язык работы не соответствует научному стилю, присутствует некорректное оформление работы с первоисточниками.</p> <p>Материал изложен без собственной оценки и выводов.</p> <p>Обучающийся проявил способность к самоорганизации и самообразованию, самостоятельность в работе над темой на низком уровне Автор плохо ориентируется в представленном материале. Структура презентации не раскрывает тему. Имеются существенные ошибки в оформлении презентации, библиографии, визуальных материалов. Автор не ответил на большинство из заданных вопросов.</p> |

## 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 «Обеспечение надежности информационных систем», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования ([edu.tu-bryansk.ru](http://edu.tu-bryansk.ru)), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Обеспечение надежности информационных систем».

## **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.