



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

Учебно-научный институт транспорта

(наименование факультета/института)

Кафедра «Подвижной состав железных дорог»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор по учебной
работе

В.А. Шкаберин

«25» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Автоматика и системы автоматизации локомотивов»

(наименование дисциплины)

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Локомотивы

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – специалитет

(уровень образования)

инженер путей сообщения

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

очная

(форма обучения)

2022

(год набора)

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины
«Автоматика и системы автоматизации локомотивов»

(наименование дисциплины)

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Локомотивы

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

доцент, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.И. Ивахин

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Подвижной состав железных дорог»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«16» марта 2022 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Лагутина

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Подвижной состав железных дорог»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Лагутина

(И.О. Фамилия)

© А.И. Ивахин, 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ..... | 5 |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС | 5 |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ | 6 |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 5.1. Структура дисциплины..... | 7 |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины..... | 8 |
| 5.3. Лекции | 9 |
| 5.4. Лабораторные работы | 111 |
| 5.5. Практические занятия | 122 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся | 144 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 155 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 166 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... | 166 |
| 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 | 19 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем | 19 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 170 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... | 200 |

| | |
|---|-----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 211 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников | 211 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся | 244 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 255 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины | 255 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости | 255 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся | 277 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине | 28 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения | 28 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 28 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА | 28 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Автоматика и системы автоматизации локомотивов» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, профиль «Локомотивы».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов системы знаний в области разработки и исследования автоматических систем, а также об устройстве и свойствах систем автоматизации, используемых на локомотивах.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с фундаментальными принципами построения автоматических систем и алгоритмами работы автоматических регуляторов;
- освоение методов исследования, расчета и настройки автоматических систем локомотивов;
- изучение автоматических систем управления, регулирования и защиты современных локомотивов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений и реализуется на 5 курсе(-ах) в 9 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: «Высшая математика», «Детали машин», «Локомотивные энергетические установки», «Основы электротехники и электроники», «Электрические машины», «Электрические передачи локомотивов», «Основы гидравлики и гидропривода подвижного состава», «Техническая диагностика подвижного состава».

Параллельно изучаются дисциплины: «Электрическое оборудование локомотивов», «Основы электропривода технологических установок».

Базируются на изучении дисциплины: «Защита выпускной квалификационной работы».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-4, представленных в таблице 1.

| Код и наименование компетенции | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|---|---|---|--|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| ПК-4. Способен организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт автономных локомотивов, их энергетических установок, электрических передач, электрического и другого оборудования, производственную деятельность подразделений локомотивного хозяйства, способен проектировать автономные локомотивы и их оборудование, оценивать показатели безопасности движения поездов и качества продукции (услуг) с использованием современных информационных технологий и диагностических комплексов | ПК-4.2 Способен демонстрировать знания автоматизации управления локомотивом, владеет методами выбора параметров, методами моделирования и проектирования автоматизированных систем управления локомотивом, владеет методами расчета технико-экономических показателей работы систем автоматизации локомотива, навыками эксплуатации, испытаний и настройки автоматизированных систем управления локомотивом | фундаментальные принципы построения автоматических систем и алгоритмы работы автоматических регуляторов | применять полученные знания для разработки и внедрения автоматических систем локомотивов | методами расчета. исследования и настройки автоматических систем локомотивов |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

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

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

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|
| | Всего | Семестр | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 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. | 16 | - | - | - | - | - | - | - | - | 16 | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3. Практические занятия, час. | 16 | - | - | - | - | - | - | - | - | 16 | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся, час. | 62 | - | - | - | - | - | - | - | - | 62 | - | - | - |
| 3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе: | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1. Экзамен, семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.2. Зачет, семестр | | 9 | | | | | | | | | | | |
| 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 | | 9 | | | | | | | | | | | |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость (4 з.е.) | | 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. Введение | 5 | 2 | – | – | 3 |
| Тема 1. Принципы построения автоматических систем | 5 | 2 | – | – | 3 |
| Раздел 2. Основы теории автоматических систем (автоматики) | 60 | 14 | 12 | 12 | 22 |
| Тема 2. Характеристики автоматических систем и их звеньев | 28 | 8 | 4 | 4 | 12 |

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. | | | | |
|---|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|
| | Всего | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Тема. 3. Устойчивость и качество автоматических систем | 32 | 6 | 8 | 8 | 10 |
| Раздел 3. Системы автоматизации локомотивов | 79 | 16 | 4 | 4 | 55 |
| Тема 4. Особенности автоматизации локомотивов | 7 | 2 | – | – | 5 |
| Тема 5. Системы автоматического регулирования частоты вращения валов дизелей тепловозов | 23 | 6 | – | 2 | 15 |
| Тема 6. Системы автоматического регулирования напряжения тяговых генераторов | 25 | 4 | 4 | 2 | 15 |
| Тема 7. Автоматическое управление передачами мощности тепловозов | 12 | 2 | – | – | 10 |
| Тема 8. Автоматизация защиты и диагностики локомотивов | 12 | 2 | – | – | 10 |
| Итого | 144 | 32 | 16 | 16 | 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 |
|---|-----------------|
| | ПК-4 |
| Тема 1. Принципы построения автоматических систем | + |
| Тема 2. Характеристики автоматических систем и их звеньев | + |
| Тема 3. Устойчивость и качество автоматических систем | + |
| Тема 4. Особенности автоматизации локомотивов | + |
| Тема 5. Системы автоматического регулирования частоты вращения валов дизелей тепловозов | + |
| Тема 6. Системы автоматического регулирования напряжения тяговых генераторов | + |
| Тема 7. Автоматическое управление передачами мощности тепловозов | + |
| Тема 8. Автоматизация защиты и диагностики локомотивов | + |

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. Принципы построения автоматических систем | 1. Принципы построения автоматических систем | 1. Предмет, содержание и задачи дисциплины. Принцип разомкнутого управления. Принцип компенсации возмущения. Принцип отрицательной обратной связи. Комбинированный принцип. Кинематическая схема. Функциональная схема. Структурная схема. | 2 |
| Тема 2. Характеристики автоматических систем и их звеньев | 1. Статические и динамические характеристики автоматических систем | 1. Виды характеристик. Динамические характеристики и параметры. Методы получения. Переходные динамические характеристики. Частотные характеристики систем автоматики. | 2 |
| | 2. Типовые звенья автоматических систем. Переходные динамические характеристики | 2. Понятие типового звена. Переходные динамические характеристики типовых звеньев. | 2 |
| | 3. Частотные характеристики типовых звеньев | 3. Применение преобразования Лапласа для решения задач автоматики. Передаточные функции. Частотные характеристики типовых звеньев. | 2 |
| | 4. Правила преобразования структурных схем систем автоматики | 4. Типовые соединения динамических звеньев. Основные правила преобразования структурных схем. Эквивалентные преобразования структурных схем. | 2 |
| Тема 3. Устойчивость и качество автоматических систем | 1. Устойчивость автоматических систем. Алгебраические критерии устойчивости | 1. Понятие устойчивости. Понятие критерия устойчивости. Критерий Рауса. Критерий Гурвица. | 2 |
| | 2. Частотные критерии устойчивости | 2. Частотные критерии Михайлова. Критерий Найквиста. Запасы устойчивости по фазе и по амплитуде. | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|---|--|---|--------------------|
| | 3. Качество автоматических систем | 3. Основные показатели качества. Методы оценки качества автоматических систем. Способы повышения устойчивости и качества работы. | 2 |
| Тема 4. Особенности автоматизации локомотивов | 1. Особенности автоматизации локомотивов | 1. Классификация автоматических систем. Алгоритмы (законы) работы автоматических регуляторов. Типы регуляторов. Основные параметры. | 2 |
| Тема 5. Системы автоматического регулирования частоты вращения валов дизелей тепловозов | 1. Дизель как объект регулирования | 1. Статические и динамические характеристики дизеля. Структурная схема. Классификация автоматических регуляторов САР частоты вращения валов дизелей. | 2 |
| | 2. САР частоты вращения валов дизелей со статическими регуляторами | 2. Функциональные схемы САР. Статический П-регулятор прямого действия. Статический П-регулятор непрямого действия. Динамические свойства САР. | 2 |
| | 3. САР частоты вращения валов дизелей с астатическими регуляторами | 3. Астатический П-И-регулятор. Астатический ПИД-регулятор. Передаточные функции. Принципиальные и структурные схемы. | 2 |
| Тема 6. Системы автоматического регулирования напряжения тяговых генераторов | 1. Системы автоматического регулирования напряжения тяговых генераторов постоянного тока | 1. Тяговый генератор как объект регулирования. Комбинированная САРН тягового генератора постоянного тока. Уравнения движения и передаточные функции. Принципиальные, функциональные, структурные схемы. | 2 |
| | 2. Система автоматического регулирования напряжения тягового синхронного генератора | 2. Комбинированная САРН тягового синхронного генератора. Принципиальные и структурные схемы САРН. Передаточные функции элементов системы. | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|--|---|--|--------------------|
| Тема 7. Автоматическое управление передачами мощности тепловозов | 1. Автоматическое управление передачами мощности тепловозов | 1. Основные принципы управления передачами мощности. Классификация САУ гидropередачей и их схемы. Особенности САУ электропередачей. Схемы автоматических систем управления электропередачами мощности. | 2 |
| Тема 8. Автоматизация защиты и диагностики локомотивов | 1. Автоматизация защиты и диагностики локомотивов | 1. Требования, предъявляемые к системам защиты и диагностики. САЗ защиты дизеля тепловоза по предельному значению частоты вращения вала. САЗ электрической передачи мощности тепловоза. Общая функциональная схема. Принципиальные схемы. Автоматические бортовые системы технической диагностики. | 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. Принципы построения автоматических систем | – | – |
| Тема 2. Характеристики автоматических систем и их звеньев | Расчет параметров характеристических уравнений | 2 |
| | Построение графиков частотных и логарифмических частотных характеристик автоматических систем | 2 |
| Тема 3. Устойчивость и качество автоматических систем | Оценка устойчивости систем автоматического регулирования по критерию Рауса | 2 |
| | Построение годографа характеристического вектора и оценка устойчивости систем автоматического регулирования по критерию Михайлова | 2 |
| | Построение годографа передаточной функции и оценка устойчивости систем автоматического регулирования по критерию Найквиста | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лабораторной работы | Трудоемкость, час. |
|---|--|--------------------|
| | Построение областей устойчивости систем автоматического регулирования методом D-разбиения | 2 |
| Тема 4. Особенности автоматизации локомотивов | — | — |
| Тема 5. Системы автоматического регулирования частоты вращения валов дизелей тепловозов | — | — |
| Тема 6. Системы автоматического регулирования напряжения тяговых генераторов | Устройство и принцип действия системы автоматического регулирования напряжения вспомогательного генератора | 2 |
| | Исследование работы системы автоматического регулирования напряжения вспомогательного генератора | 2 |
| Тема 7. Автоматическое управление передачами мощности тепловозов | — | — |
| Тема 8. Автоматизация защиты и диагностики локомотивов | — | — |
| Итого | — | 16 |

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. Принципы построения автоматических систем | — | — | — |
| Тема 2. Характеристики автоматических систем и их звеньев | Частотная передаточная функция системы автоматики | Определение передаточной функции системы автоматики. Нахождение частотной передаточной функции. | 2 |
| | Амплитудно-частотная и фазочастотная характе- | Нахождение для известной передаточной функ- | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|---|--|---|--------------------|
| | ристики системы автоматизации | ции математических зависимостей АЧХ и ФЧХ. Графическое построение характеристик. | |
| Тема 3. Устойчивость и качество автоматических систем | Оценка устойчивости системы автоматизации по критериям Рауса и Гурвица | Выделение характеристического уравнения из передаточной функции системы. Составление таблицы Рауса. Оценка устойчивости системы. Сравнение с результатами оценки по критерию Гурвица. | 2 |
| | Оценка устойчивости системы автоматизации по критерию Михайлова | Выделение и преобразование характеристического полинома. Построение годографа Михайлова. Оценка устойчивости. | 2 |
| | Оценка устойчивости системы автоматизации по критерию Найквиста | Построение амплитудно-фазочастотной характеристики системы. Оценка устойчивости. | 2 |
| | Оценка качества системы автоматизации | Построение вещественной частотной системы. Построение переходной характеристики методом трапеций. Оценка качества. | 2 |
| Тема 4. Особенности автоматизации локомотивов | — | — | — |
| Тема 5. Системы автоматического регулирования частоты вращения валов дизелей тепловозов | Динамические свойства САР частоты вращения валов дизелей | Составление функциональной и структурной схем САР. Определение передаточной функции системы. | 2 |
| Тема 6. Системы автоматического регулирования напряжения тяговых генераторов | Динамические свойства САРН тяговых генераторов | Составление функциональной и структурной схем САРН. Определение передаточной функции системы. | 2 |
| Тема 7. Автоматическое управление передачами мощности тепловозов | — | — | — |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|--|----------------------------|----------------------------------|--------------------|
| Тема 8. Автоматизация защиты и диагностики локомотивов | — | — | — |
| Итого | — | — | 16 |

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. Принципы построения автоматических систем | — |
| Тема 2. Характеристики автоматических систем и их звеньев | 1. Построение статических характеристик систем автоматизации графическим методом. 2. Применение преобразования Лапласа для решения задач автоматизации |
| Тема 3. Устойчивость и качество автоматических систем | 1. Нахождение запасов устойчивости системы.. |
| Тема 4. Особенности автоматизации локомотивов | — |
| Тема 5. Системы автоматического регулирования частоты вращения валов дизелей тепловозов | 1. Уравнение движения и передаточная функция датчика частоты вращения центробежного типа. 2. Астатический И-регулятор. 3. Датчик Д-регулятора. |
| Тема 6. Системы автоматического регулирования напряжения тяговых генераторов | 1. Принципиальная и функциональная схемы САРН тягового генератора постоянного тока по возмущениям. 2. Свойства селективного узла комбинированной САРН. |
| Тема 7. Автоматическое управление передачами мощности тепловозов | 1. Блок-схема САУ передачи переменного тока опытного тепловоза ТЭ120 |
| Тема 8. Автоматизация защиты и диагностики локомотивов | 1. Устройство и принцип действия установки централизованного контроля и управления УЦКУ-Т |

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. Принципы построения автоматических систем | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. |
| Тема 2. Характеристики автоматических систем и их звеньев | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение расчетно-графической работы. |
| Тема 3. Устойчивость и качество автоматических систем | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение расчетно-графической работы. |
| Тема 4. Особенности автоматизации локомотивов | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. |
| Тема 5. Системы автоматического регулирования частоты вращения валов дизелей тепловозов | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение расчетно-графической работы. |
| Тема 6. Системы автоматического регулирования напряжения тяговых генераторов | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение расчетно-графической работы. |
| Тема 7. Автоматическое управление передачами мощности тепловозов | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. |
| Тема 8. Автоматизация защиты и диагностики локомотивов | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. |

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

Выполнение РГР осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Автоматика и системы автоматизации локомотивов» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

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 | Устный опрос | На каждом занятии |
| Лабораторные работы | Выполнение лабораторных работ | На каждом занятии |

| | | |
|------------------------------------|--|--------------------|
| Самостоятельная работа обучающихся | - устная (устный опрос, защита расчетно-графической работы); - письменная (выполнение расчетно-графической работы). | В течение семестра |
|------------------------------------|--|--------------------|

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме зачета, 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. |
| Практические занятия | Групповые дискуссии. Решение практических задач. |
| Лабораторные работы | Решение практических задач. |
| Самостоятельная работа обучающихся | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение расчетно-графической работы. Подготовка к лекциям. Подготовка к зачету. |
| Консультации | Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог. |
| Промежуточная аттестация обучающихся | Зачет (в устной форме). |

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

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

- сведения об авторе курса;

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

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Автоматика и системы автоматизации локомотивов» – автор Ивахин А.И., для обучающихся по направлению подготовки 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, профиль «Локомотивы», 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. Ивахин А.И. Автоматика и системы автоматизации локомотивов. Расчет параметров характеристических уравнений и оценка устойчивости систем автоматического регулирования по критерию Рауса [Текст] + [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лабораторных работ № 1, 2 для студентов очной формы обучения по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», специализация «Локомотивы». – Брянск: БГТУ, 2017. – 12 с.

2. Ивахин А.И. Автоматика и системы автоматизации локомотивов. Построение годографа характеристического вектора и оценка устойчивости систем автоматического регулирования по критерию Михайлова [Текст] + [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лабораторной работы № 3 для студентов очной формы обучения по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», специализация «Локомотивы». – Брянск: БГТУ, 2017. – 6 с.

3. Ивахин А.И. Автоматика и системы автоматизации локомотивов. Построение годографа передаточной функции и оценка устойчивости систем автомати-

ческого регулирования по критерию Найквиста [Текст] + [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лабораторной работы № 4 для студентов очной формы обучения по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», специализация «Локомотивы». – Брянск: БГТУ, 2017. – 8 с.

4. Ивахин А.И. Автоматика и системы автоматизации локомотивов. Построение графиков частотных и логарифмических частотных характеристик автоматических систем [Текст] + [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лабораторной работы № 5 для студентов очной формы обучения по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», специализация «Локомотивы». – Брянск: БГТУ, 2017. – 9 с.

5. Ивахин А.И. Автоматика и системы автоматизации локомотивов. Построение областей устойчивости систем автоматического регулирования методом D-разбиения [Текст] + [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лабораторной работы № 6 для студентов очной формы обучения по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», специализация «Локомотивы». – Брянск: БГТУ, 2017. – 8 с.

6. Ивахин А.И. Автоматика и системы автоматизации локомотивов. Система автоматического регулирования напряжения вспомогательного генератора [Текст] + [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лабораторной работы № 7 для студентов очной формы обучения по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», специализация «Локомотивы». – Брянск: БГТУ, 2017. – 13 с.

7. Ивахин А.И. Автоматика и системы автоматизации локомотивов [Текст] + [Электронный ресурс]: метод. указания к изучению дисциплины для студентов очной формы обучения по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», специализация «Локомотивы» – Брянск: БГТУ, 2017. – 24 с.

8. Ивахин А.И. Автоматика и системы автоматизации локомотивов. Системы автоматического регулирования локомотивов и исследование их работы в неустановившихся режимах [Текст] + [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению домашних расчетных заданий для студентов очной формы обучения по специальности 190300 «Подвижной состав железных дорог», специализация «Локомотивы». – Брянск: БГТУ, 2021. – 42 с.

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

а) основная литература

1. Якушев А.Я. Автоматизированные системы управления электрическим подвижным составом [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Я. Якушев.

— Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016. — 304 с. — 978-5-89035-888-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57976.html>

2. Баранов Л.А. Автоматизированные системы управления электроподвижным составом. В 3-х частях. Часть 1. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : учеб. / Л.А. Баранов, О.Е. Савоськин. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2014. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58897>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература

1. Антюхин В.М. Устройства силовой электроники железнодорожного подвижного состава [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Антюхин, А.А. Богомяков, Ю.А. Евсеев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2011. — 471 с. — 978-5-9994-0062-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16257.html>

2. Бабков Ю.В. Автоматизация локомотивов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.В. Бабков, Ф.Ю. Базилевский, А.В. Грищенко. — Электрон. дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2007. — 323 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58986>. — Загл. с экрана.

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. ПЭВМ с установленной операционной системой Windows 7/10. Сублицензионный договор № Tr000144663 от 2 марта 2017 г.
2. Программный комплекс Microsoft Office 2016. Сублицензионный договор № Tr000188682 от 7 октября 2017 г.
3. Программный комплекс Компас-3D 17.1. Сублицензионный договор № МЦ-17-00419 от 26 октября 2017 г.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном; 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 модели-

руемых 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.

Выполнение РГР 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 зачету 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. |
| 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 реко- |

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|---|--|
| | мендуемой 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 |
| Выполнение расчетно-графической работы | При выполнении расчетно-графической работы обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор варианта РГР, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя. |
| Подготовка к зачету | При подготовке к зачету 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 |
|--|--|--|
| ПК-4.2 | 1. Устные опросы (темы 1 – 7). 2. Лабораторные работы. 3. Расчетно-графическая работа. | Вопросы к зачету представлены в ФОС по дисциплине |

12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

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

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы,

показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала 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 РГР по дисциплине представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине

| Оценка | Оцениваемые параметры |
|-----------------------|--|
| «отлично» | 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» | Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, 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» | 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» | Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко из- |

| Оценка | Оцениваемые параметры |
|--------|--|
| | ложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме. |

В процессе 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 зачета используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|---------------------------|---|
| Высокий (зачтено) | 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) | 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 (зачтено) | 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 (не зачтено) | 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 (зачета) 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 16.

Таблица 16 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Характеристика результатов обучения |
|--|---|
| Зачтено (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены |
| Зачтено (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями |
| Зачтено (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки |
| Не зачтено (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 «Автоматика и системы автоматизации локомотивов», 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 «Автоматика и системы автоматизации локомотивов».

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 осно-

ве 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.