

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ А.М. Патрусова

\_\_\_\_\_ 23 мая \_\_\_\_\_ 2025 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Б1.В.01.03 Расчет и оптимизация режимов работы электроэнергетических систем**

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план g130402\_25\_ОЭС.plx

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 2

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр на<br/>курсе&gt;</b> ) | <b>2 (1.2)</b> |     | Итого |     |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                          | 17             |     |       |     |
| Вид занятий                                                     | УП             | РП  | УП    | РП  |
| Практические                                                    | 34             | 34  | 34    | 34  |
| В том числе инт.                                                | 20             | 20  | 20    | 20  |
| В том числе в форме<br>практ.подготовки                         | 34             | 34  | 34    | 34  |
| Итого ауд.                                                      | 34             | 34  | 34    | 34  |
| Контактная работа                                               | 34             | 34  | 34    | 34  |
| Сам. работа                                                     | 74             | 74  | 74    | 74  |
| Итого                                                           | 108            | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

к.т.н., зав.каф., Булатов Ю.Н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Расчет и оптимизация режимов работы электроэнергетических систем**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
утвержденного приказом ректора от 04.02.2025 № 67.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Энергетики**

Протокол от 21.04.2025 г. № 9

Срок действия программы: 2 года

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А. 25.04.2025 г. Протокол №07

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

№ регистрации \_\_\_\_\_ 09

---

---

**Визирование РПД для исполнения в учебном году**

Председатель НМС

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20\_\_ -20\_\_ учебном году на заседании кафедры

**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |                                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Целью изучения дисциплины является освоение магистрами методов расчета и оптимизации режимов работы электроэнергетических системах. |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |                                                                                                              |            |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Цикл (раздел) ООП: |                                                                                                              | Б1.В.01.03 |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |            |
| 2.1.1              | Автоматизированные системы управления технологическими процессами в энергетике                               |            |
| 2.1.2              | Микропроцессорная релейная защита и автоматика                                                               |            |
| 2.1.3              | Технологическая практика                                                                                     |            |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1              | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работе                                     |            |
| 2.2.2              | Преддипломная практика                                                                                       |            |
| 2.2.3              | Противоаварийная автоматика в электроэнергетических системах                                                 |            |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-1: Способен выполнять расчеты режимов работы электроэнергетических систем и выбирать параметры настройки и алгоритмы функционирования устройств релейной защиты и автоматики**

**ПК-1.1: Выполняет расчеты электрических параметров аварийных и ненормальных режимов электрооборудования и электроэнергетических систем**

Знать: способы подготовки исходных данных для расчета и оптимизации режимов работы электроэнергетических систем, методы расчета и оптимизации режимов работы электроэнергетических систем;

Уметь: подготавливать исходные данные для расчета и оптимизации режимов работы электроэнергетических систем, выполнять расчет и анализ режимов работы электроэнергетических систем с целью повышения энергосбережения и энергетической эффективности;

Владеть: навыками подготовки исходных данных для расчета и оптимизации режимов работы электроэнергетических систем, навыками расчета и оптимизации режимов работы электроэнергетических систем с применением программного обеспечения;

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем                                                                                       | Семестр / Курс | Часов | Индикаторы | Литература                    | Инте ракт. | Примечание             |
|-------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------|-------------------------------|------------|------------------------|
|             | Раздел      | <b>Раздел 1. Обзор и классификация методов оптимизации</b>                                                        |                |       |            |                               |            |                        |
| 1.1         | Пр          | Обзор методов оптимизации                                                                                         | 2              | 1     | ПК-1.1     | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1Л3.<br>1 | 0          |                        |
| 1.2         | Пр          | Математическая постановка задачи оптимизации режима ЭЭС                                                           | 2              | 1     | ПК-1.1     | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1Л3.<br>1 | 0          |                        |
| 1.3         | Пр          | Решение задач оптимизации методом неопределенных множителей Лагранжа                                              | 2              | 2     | ПК-1.1     | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1Л3.<br>1 | 2          | Работа с малой группой |
| 1.4         | Пр          | Решение задач оптимизации графическим и симплексным методами                                                      | 2              | 4     | ПК-1.1     | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1Л3.<br>1 | 4          | Работа с малой группой |
| 1.5         | Пр          | Расчет и оптимизация установившегося режима работы электроэнергетической системы в программном комплексе RastrWin | 2              | 6     | ПК-1.1     | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4             | 6          | Работа с малой группой |
| 1.6         | Пр          | Модули оптимизации в программном комплексе RastrWin                                                               | 2              | 2     | ПК-1.1     | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4             | 2          | Работа с малой группой |
| 1.7         | Ср          | Подготовка к практическим занятиям, зачету                                                                        | 2              | 16    | ПК-1.1     | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1Л3.<br>1 | 0          |                        |

|     |        |                                                                                                                                    |   |     |        |                                    |   |                        |
|-----|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--------|------------------------------------|---|------------------------|
| 1.8 | Зачёт  |                                                                                                                                    | 2 | 7   | ПК-1.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1Л3.<br>1      | 0 |                        |
|     | Раздел | <b>Раздел 2. Устойчивость энергосистем</b>                                                                                         |   |     |        |                                    |   |                        |
| 2.1 | Пр     | Основные понятия, термины и определения                                                                                            | 2 | 0,5 | ПК-1.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1Л3.<br>1      | 0 |                        |
| 2.2 | Пр     | Требования к устойчивости                                                                                                          | 2 | 0,5 | ПК-1.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1Л3.<br>1      | 0 |                        |
| 2.3 | Пр     | Практические критерии устойчивости электроэнергетических систем                                                                    | 2 | 2   | ПК-1.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1Л3.<br>1      | 0 |                        |
| 2.4 | Пр     | Решение задач на определение запаса устойчивости                                                                                   | 2 | 4   | ПК-1.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л3.1              | 0 |                        |
| 2.5 | Ср     | Подготовка к практическим занятиям, зачету                                                                                         | 2 | 16  | ПК-1.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1Л3.<br>1      | 0 |                        |
| 2.6 | Зачёт  |                                                                                                                                    | 2 | 5   | ПК-1.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1Л3.<br>1      | 0 |                        |
|     | Раздел | <b>Раздел 3. Оптимизация энергосистемы по статической устойчивости</b>                                                             |   |     |        |                                    |   |                        |
| 3.1 | Пр     | Математическая модель энергосистемы для оптимизации                                                                                | 2 | 0,5 | ПК-1.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1Л3.<br>1 Л3.2 | 0 |                        |
| 3.2 | Пр     | Условия достижения наилучшего демпфирования при оптимизации                                                                        | 2 | 0,5 | ПК-1.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1Л3.<br>1 Л3.2 | 0 |                        |
| 3.3 | Пр     | Оптимизация режима работы электроэнергетической системы по статической аperiodической устойчивости                                 | 2 | 4   | ПК-1.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1Л3.<br>1      | 2 | Работа с малой группой |
| 3.4 | Пр     | Оптимизация режима работы электроэнергетической системы по статической колебательной устойчивости                                  | 2 | 2   | ПК-1.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л3.1      | 2 | Работа с малой группой |
| 3.5 | Пр     | Моделирование электроэнергетической системы в Matlab и определение оптимальных настроек АРВ генераторов для повышения устойчивости | 2 | 4   | ПК-1.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4             | 2 | Работа с малой группой |
| 3.6 | Ср     | Подготовка к практическим занятиям, зачету                                                                                         | 2 | 24  | ПК-1.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1Л3.<br>1      | 0 |                        |
| 3.7 | Зачёт  |                                                                                                                                    | 2 | 6   | ПК-1.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1Л3.<br>1      | 0 |                        |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| <b>6.1. Текущий контроль</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |
| Текущий контроль успеваемости обучающихся имеет комплексный характер. Система оценки результатов учитывает активность обучающегося на занятиях во время контактной работы с преподавателем, своевременность и качество выполнения заданий в ходе самостоятельной работы, участие в научно-исследовательской работе и др. Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация - единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам. Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины. |  |  |  |  |  |
| <b>6.2. Темы письменных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |
| Учебным планом не предусмотрено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |
| <b>6.3. Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |  |
| Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Порядок проведения, содержание и критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |
| <b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |
| Вопросы для коллоквиума, вопросы для зачета.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |

| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                               |                                                                                                                                                                  |                                                                          |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7.1. Рекомендуемая литература</b>                                           |                                               |                                                                                                                                                                  |                                                                          |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>7.1.1. Основная литература</b>                                              |                                               |                                                                                                                                                                  |                                                                          |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                | Авторы,                                       | Заглавие                                                                                                                                                         | Издательство, год                                                        | Кол-во | Эл. адрес                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Л1. 1                                                                          | Веников В.А., Журавлев В.Г., Филиппова Т.А.   | Оптимизация режимов электростанций и энергосистем: Учебник для вузов                                                                                             | Москва: Энергоатомиздат, 1990                                            | 53     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Л1. 2                                                                          | Веников В.А.                                  | Электрические системы. Электрические расчеты, программирование и оптимизация режимов: Учебник для вузов                                                          | Москва: Высшая школа, 1973                                               | 19     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Л1. 3                                                                          | Веников В.А.                                  | Электроэнергетические системы в примерах и иллюстрациях: Учебное пособие                                                                                         | Москва: Энергоатомиздат, 1983                                            | 132    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Л1. 4                                                                          | Филиппова Т. А., Сидоркин Ю. М., Русина А. Г. | Оптимизация режимов электростанций и энергосистем: учебник                                                                                                       | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016 | 1      | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438316">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438316</a>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>7.1.2. Дополнительная литература</b>                                        |                                               |                                                                                                                                                                  |                                                                          |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                | Авторы,                                       | Заглавие                                                                                                                                                         | Издательство, год                                                        | Кол-во | Эл. адрес                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Л2. 1                                                                          | Курбацкий В.Г.                                | Математические задачи электроэнергетики. В 2 ч. Ч.1. Основы применения элементов линейной алгебры и теории графов в электроэнергетике: учебное пособие для вузов | Братск : БрГУ, 2007                                                      | 35     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>7.1.3. Методические разработки</b>                                          |                                               |                                                                                                                                                                  |                                                                          |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                | Авторы,                                       | Заглавие                                                                                                                                                         | Издательство, год                                                        | Кол-во | Эл. адрес                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Л3. 1                                                                          | Стародубцев А.А.                              | Оптимизация в электроэнергетических системах: методические указания к выполнению практических занятий                                                            | Братск: БрГУ, 2019                                                       | 1      | <a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Стародубцев%20А.А.Оптимизация%20в%20электроэнергетических%20системах.МУкПЗ.2019.PDF">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Стародубцев%20А.А.Оптимизация%20в%20электроэнергетических%20системах.МУкПЗ.2019.PDF</a> |

|                                                                           |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | Авторы,                                                                                      | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Издательство,         | Кол-во | Эл. адрес                                                                                                                                                                                    |
| ЛЗ.<br>2                                                                  | Стародубцев<br>А.А.                                                                          | Оптимизация режимов работы<br>электроэнергетических систем:<br>методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Братск: БрГУ,<br>2021 | 1      | https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%<br>20и%20учебно-методические%<br>20пособия/Энергетика%20-%<br>20Автоматика/Стародубцев%<br>20А.А.Оптимизация%20режимов%<br>20работы%20ЭЭС.МУ.2021.pdf |
| 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
| Э1                                                                        |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
| 7.3.1 Перечень программного обеспечения                                   |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
| 7.3.1.1                                                                   | Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
| 7.3.1.2                                                                   | Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
| 7.3.1.3                                                                   | Программные средства Autodesk                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
| 7.3.1.4                                                                   | «Подготовка исходных данных для расчета статической устойчивости энергосистем (PID v. 1.00)» |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
| 7.3.1.5                                                                   | MATLAB Academic new Product Concurrent Licenses                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
| 7.3.1.6                                                                   | Simscape Power Systems Academic new Product Concurrent Licenses                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
| 7.3.1.7                                                                   | RastrWin (студенческая версия)                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
| 7.3.2 Перечень информационных справочных систем                           |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
| 7.3.2.1                                                                   | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
| 7.3.2.2                                                                   | Электронная библиотека БрГУ                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
| 7.3.2.3                                                                   | Электронный каталог библиотеки БрГУ                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
| 7.3.2.4                                                                   | «Университетская библиотека online»                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |        |                                                                                                                                                                                              |
| Аудитория                                                                 | Назначение                                                                                   | Оснащение аудитории                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |        | Вид занятия                                                                                                                                                                                  |
| 2201                                                                      | читальный зал №1                                                                             | Комплект мебели (посадочных мест)<br>Стеллажи<br>Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря<br>Выставочные шкафы<br>ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.);<br>принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |        | Ср                                                                                                                                                                                           |
| A1207                                                                     | Учебная аудитория<br>(мультимедийный/дисплейный класс)                                       | Основное оборудование:<br>- интерактивная панель Lumien 75; Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb/500Gb<br><br>- системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD - 14 шт.;<br>- монитор TFT 19 Samsung E1920NR – 14 шт.;<br>- монитор TFT 19 LG1953S-SF - 14 шт.;<br>- принтер HP Laser jet P3015d – 1 шт.;<br>- сканер CANOSCAN LIDE220 – 1 шт.;<br>- системный блок –15 шт;<br>- Монитор ASUS 23.8 «VA24EHE» - 15 шт.<br>Дополнительно:<br>- маркерная доска – 1 шт.<br>Учебная мебель:<br>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 24/14 шт.;<br>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.;<br>персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb/500Gb – 1 шт.<br>монитор TET19 Samsung E1920NR – 1 шт.                                                                                                                                                                          |                       |        | Пр                                                                                                                                                                                           |
| 1109                                                                      | Лаборатория релейной защиты на микропроцессорах                                              | Основное оборудование:<br>Испытательный комплекс для релейной защиты РЕТОМ-61 – 2 компл.; Шкаф защиты линии и автоматики ШЭ2607 016; Устройство защиты генератора Relion REG – 670; Лабораторный стенд «Шаговый электропривод»; Конструктив Rital TS8 с испытательными блоками – 2 шт.; Терминал универсальной диф. защиты трансформатора Micom P632 SE; Терминал дистанционной защиты линии высокого напряжения Micom P443; Терминал токовой защиты Micom P123; Шкаф основной высокочастотной защиты линии типа ШЭ 0607 081 – 2 шт.; Приемо-передатчик высокочастотной защиты ПВЗУ-Е(ВЧ) – 2 шт.; Стенд «Микроконтроллеры и микропроцессорная техника» (Зарница); Стенд «Промышленная автоматика – программируемое реле ZEN» (Зарница); Магазин затуханий ВЧА-75М; Ноутбук Lenovo (процессор Intel core i3) – 2 шт.; Ноутбук Acer; Стенд «Программируемое реле ОВЕН ПН 110»; Контроллер |                       |        | Зачёт                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | <p>программируемый логический ПЛК150-220.А-М - 2шт.;<br/>         Контроллер для телеметрии и диспетчеризации ПЛК110-220.30-ТЛ – 2шт.;<br/>         Программируемое реле ПР100-230.0804.01.1 – 2шт.;<br/>         Программируемое реле ПР200-230.3.1.0 – 2шт.; Программируемое реле ПР103-230.1610.01.1.0 – 2шт.; Модуль расширения дискретного ввода/вывода ПРМ220.1 – 2шт.; Интерактивная доска Smart Board.</p> <p>Дополнительно:<br/>         Маркерная доска - 1 шт.</p> <p>Учебная мебель:<br/>         Комплект мебели (посадочных мест) - 14 шт.<br/>         Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.</p> |  |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| <p>Организация самостоятельной работы обучающихся зависит от вида учебных занятий:</p> <p>- практические занятия</p> <p>Практические занятия реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по образовательной программе.</p> <p>- самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.</p> <p>- подготовка к зачету</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».</p> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |