



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Горно-нефтяной факультет

Кафедра безопасности жизнедеятельности



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

д-р техн. наук, проф.

*Н.В. Лобов* Н.В. Лобов

«21» 11/2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа академического бакалавриата

Направление 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль программы бакалавриата

Безопасность технологических процессов  
и производств

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

Безопасность жизнедеятельности

Форма обучения:

заочная

Курс: 4

Семестр: 2

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану

5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

180 ч.

Виды контроля: Экзамен: - 9 семестр Контрольная работа -9 семестр

Пермь, 2016

2



## 1 Общие положения

### 1.1 Цель учебной дисциплины

- изучение методов и средств обеспечения электробезопасности человека и среды обитания.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики (ПК-9);
- готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18).

### 1.2 Задачи учебной дисциплины

• **формирование знания** условий поражения электрическим током; технических мер, средств обеспечения электробезопасности и методов контроля их состояния; организации охраны труда и безопасной эксплуатации электроустановок;

• **формирование умения** выбора и расчёта технических мер защиты в электроустановках напряжением до 1000 В; комплектования электроустановки средствами защиты и контроля их состояния; разработки программ целевых проверок состояния безопасности электроустановок;

• **формирование навыков** исследований опасности поражения электрическим током в трёхфазных электрических сетях напряжением до 1000 В; исследований защитного действия технических мер защиты: автоматического отключения питания и защитного заземления - в электроустановках напряжением до 1000 В и оценка их эффективности.

### 1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- теоретические основы электробезопасности;
- правовые основы электробезопасности ;
- методы и средства обеспечения электробезопасности.

### 1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Электробезопасность» относится к *вариативной* части (обязательной) Блока 1 (Б1) «Дисциплины (модули)» и является *обязательной* при освоении ОПОП по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» профилю «Безопасность технологических процессов и производств».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

#### • **знать:**

- основы электроснабжения производственных предприятий, характеристики электрических установок, электрических сетей и помещений по условиям поражения электрическим током;
- действие электрического тока на организм человека и критерии электробезопасности;
- условия воздействия на человека напряжения прикосновения и шага;
- методы анализа условий поражения электрическим током в электрических сетях;
- технические меры и средства обеспечения электробезопасности, контроль их состояния;
- приборы для измерения электрических параметров защиты;
- средства защиты, применяемые в электроустановках, и нормы их испытаний;
- методы защиты от электрических и магнитных полей высокого напряжения, статического и атмосферного электричества;
- организацию безопасной эксплуатации электроустановок предприятия;



- организацию контроля (надзора) за соблюдением требований безопасной эксплуатации электроустановок;
- нормативные документы, регламентирующие процедуры организации и проведения контроля;
- организационные и технические мероприятия по охране труда при производстве работ в электроустановках;
- приёмы освобождения пострадавшего от токоведущих частей и оказания первой помощи.

●**уметь:**

- пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам обеспечения электробезопасности;
- выбирать и рассчитывать технические меры защиты в электроустановках напряжением до 1000 В;
- проводить оценку комплектования электроустановки средствами защиты в соответствии с нормами;
- осуществлять контроль состояние средств защиты;
- разрабатывать программы целевых проверок состояния безопасности электроустановок в соответствии с требованиями нормативных документов.

●**владеть:**

- навыками исследования параметров мер защиты - автоматического отключения питания с аппаратами защиты от сверхтока (защитного зануления) в электроустановках напряжением до 1000 В;
- навыками исследования защитного действия защитного заземления в электроустановках напряжением до 1000 В;
- навыками оценки эффективности защитного действия защитного заземления в соответствии с требованиями нормативных документов;
- навыками оценки эффективности защитного действия защитного зануления в соответствии с требованиями нормативных документов;
- навыками работы с приборами для измерения электрических параметров.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

| Код                                 | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                | Предшествующие дисциплины                                                              | Последующие дисциплины (группы дисциплин)                                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Профессиональные компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                        |                                                                                                 |
| ПК-9                                | Готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики                                                       | Б1.ДВ.09.1 «Промышленная экология»,<br>Б1.В.08 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» | Б1.В.01 «Управление технологической безопасностью»                                              |
| ПК-18                               | Готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации | Б1.ДВ.10.1 «Системы обеспечения условий труда»                                         | Б1.В.02 «Надзор и контроль в сфере безопасности»,<br>Б1.В.07 «Экспертиза безопасности проектов» |



## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-9 и ПК-18.

### 2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-9

|                 |                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код ПК-9</b> | <b>Формулировка компетенции</b><br>Готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики. |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                         |                                                                                                                                                      |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код ПК-9 Б1.В.16</b> | <b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b><br>Готовность использовать знания по организации охраны труда при эксплуатации электроустановок |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Требования к компонентному составу части компетенции

| Перечень компонентов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Виды учебной работы                                                                           | Средства оценки                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>В результате освоения компетенций студент <b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- причины возникновения электротравм, распределение их по величине напряжения электроустановок и принципы их учёта ;</li> <li>- механизм действия электрического тока на организм человека и критерии электробезопасности;</li> <li>- факторы, обуславливающие исход поражения электрическим током;</li> <li>- системы электроснабжения производственных предприятий;</li> <li>- характеристики электрических установок, электрических сетей и помещений по условиям поражения электрическим током;</li> <li>- явления при стекании электрического тока в землю;</li> <li>- условия воздействия на человека напряжения прикосновения и шага;</li> <li>- методы анализа условий поражения электрическим <b>током</b> в электрических сетях ;</li> <li>- нормативно- правовые акты по обеспечению электробезопасности;</li> <li>-технические меры защиты от поражения электрическим током и принципы их выбора;</li> <li>- устройство и принцип действия защитного заземления и автоматического отключения питания;</li> <li>- приборы для измерения электрических параметров защиты;</li> <li>- средства защиты, используемые в электроустановках, и нормы их испытаний;</li> <li>- методы защиты от электрических и магнит-</li> </ul> | <p>Вводные лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p> | <p>Вопросы к контрольной работе промежуточного контроля. Задачи к контрольной работе промежуточного контроля. Вопросы к экзамену</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                             |                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ных полей высокого напряжения и статического и атмосферного электричества;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организацию безопасной эксплуатации электроустановок предприятия;</li> <li>- организационные и технические мероприятия по охране труда при производстве работ в электроустановках;</li> <li>- приёмы освобождения пострадавшего от токоведущих частей и оказания первой помощи</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                             |                                                                                                                                   |
| <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и рассчитывать технические меры защиты в электроустановках напряжением до 1000В;</li> <li>- пользоваться нормативно- правовыми актами по электробезопасности;</li> <li>- проводить оценку разработанных мер безопасности при производстве работ в электроустановках;</li> <li>- разрабатывать программы целевых проверок состояния безопасности электроустановок в соответствии с требованиями нормативных документов.</li> <li>- проводить оценку комплектования электроустановки средствами защиты в соответствии с нормами</li> </ul>                                    | <p>Практические занятия.<br/>Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям)</p>                      | <p>Типовые задания к контрольной работе промежуточного контроля.<br/>Отчёты по практическим занятиям.<br/>Вопросы к экзамену.</p> |
| <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками исследования параметров защитного автоматического отключения питания с аппаратами защиты от сверхтока (защитного зануления) в электроустановках напряжением до 1000 В;</li> <li>- навыками исследования защитного действия защитного заземления в электроустановках напряжением до 1000 В;</li> <li>- навыками оценки эффективности защитного зануления и защитного заземления в соответствии с требованиями нормативных документов;</li> <li>- навыками работы с приборами для измерения электрических параметров защитного зануления и защитного заземления.</li> </ul> | <p>Лабораторные работы.<br/>Самостоятельная работа студентов (подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену)</p> | <p>Типовые задания к лабораторным работам.<br/>Отчёты по лабораторным работам.<br/>Вопросы к экзамену.</p>                        |

## 2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-18

| Код<br>ПК-18 | Формулировка компетенции                                                                                                                                                                                       |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>Готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации</p> |



|                                    |                                                                                                                                 |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код</b><br><b>ПК-18 Б1.В.16</b> | <b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b><br>Готовность осуществлять проверки безопасного состояния электроустановок |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Требования к компонентному составу части компетенции**

| <b>Перечень компонентов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Виды учебной работы</b>                                                                                 | <b>Средства оценки</b>                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технические меры защиты и условия их применения;</li> <li>- средства защиты, применяемые в электроустановках, нормы комплектования, нормы испытаний и контроль их состояния;</li> <li>- организацию контроля (надзора) за соблюдением требований безопасной эксплуатации электроустановок;</li> <li>- нормативно-правовые документы по обеспечению безопасной эксплуатации электроустановок;</li> <li>- методы измерения электрических параметров технических мер защиты, методы и нормы их испытаний;</li> <li>- приборы для измерения электрических параметров устройств защиты.</li> </ul> | Вводные лекции.<br>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.                  | Вопросы к контрольной работе промежуточного контроля.<br>Вопросы к экзамену.                                            |
| <b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить оценку комплектования электроустановки электрозащитными средствами в соответствии с нормами;</li> <li>- производить контроль состояния устройств и средств защиты в соответствии с требованиями нормативных документов;</li> <li>- пользоваться нормативными документами по организации и проведению проверки безопасного состояния электроустановок, контроля за состоянием средств защиты.</li> </ul>                                                                                                                                                                           | Практические занятия.<br>Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям)             | Типовые задания к контрольной работе промежуточного контроля.<br>Отчёты по практическим занятиям.<br>Вопросы к экзамену |
| <b>Владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки эффективности технических мер защиты:</li> <li>- защитного зануления в соответствии с требованиями нормативных документов;</li> <li>- защитного заземления в соответствии с требованиями нормативных документов;</li> <li>- навыками работы с приборами для измерения электрических параметров технических мер защиты: защитного зануления и защитного заземления.</li> </ul>                                                                                                                                                                                               | Лабораторные работы.<br>Самостоятельная работа (подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену). | Типовые задания к лабораторным работам.<br>Отчёты по лабораторным работам.<br>Вопросы к экзамену                        |

### 3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

| №<br>п.п. | Виды учебной работы                                                                                                                 | Трудоёмкость, ч |   |            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|------------|
|           |                                                                                                                                     | по семестрам    |   | всего      |
| 1         | 2                                                                                                                                   | 3               | 4 | 5          |
| 1         | <b>Аудиторная (контактная) работа</b>                                                                                               | <b>16</b>       |   | <b>16</b>  |
| 2         | -в том числе в интерактивной форме                                                                                                  |                 |   |            |
|           | - лекции (Л)                                                                                                                        | 6               |   | 6          |
|           | -в том числе в интерактивной форме                                                                                                  |                 |   |            |
|           | - практические занятия (ПЗ)                                                                                                         | 6               |   | 6          |
|           | -в том числе в интерактивной форме                                                                                                  |                 |   |            |
|           | - лабораторные работы (ЛР)                                                                                                          | 4               |   | 4          |
|           | -в том числе в интерактивной форме                                                                                                  | -               |   | -          |
| 2         | <b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>                                                                                        | <b>2</b>        |   | <b>2</b>   |
| 3         | <b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>                                                                                       | <b>153</b>      |   | <b>153</b> |
| 44        | - изучение теоретического материала                                                                                                 | 113             |   | 113        |
| 4         | - расчётно-графические работы                                                                                                       |                 |   |            |
|           | - курсовой проект                                                                                                                   |                 |   |            |
|           | - курсовая работа                                                                                                                   |                 |   |            |
|           | - реферат                                                                                                                           |                 |   |            |
|           | - подготовка к аудиторным занятиям (практическим, лабораторным)                                                                     | 10              |   | 10         |
|           | - подготовка отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям                                                                | 10              |   | 10         |
|           | - индивидуальные задания (универсальный вид заданий, содержание которых, как правило, выходят за рамки выше перечисленного перечня) |                 |   |            |
|           | - контрольная работа                                                                                                                | 20              |   | 20         |
| 4         | Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:<br>экзамен                                                  | 9               |   | 9          |
| 5         | <b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b>                                                                                              |                 |   |            |
|           | <b>в часах (ч)</b>                                                                                                                  | <b>180</b>      |   | <b>180</b> |
|           | <b>в зачётных единицах (ЗЕ)</b>                                                                                                     | <b>5</b>        |   | <b>5</b>   |



#### 4 Содержание учебной дисциплины

##### 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

| Номер<br>учеб-<br>ного<br>мо-<br>дуля | Номер<br>раз-<br>дела<br>дисци-<br>пли-<br>ны | Номер<br>темы<br>дисци-<br>плины | Количество часов и виды занятий (заочная фор-<br>ма обучения) |      |    |    |     |                                     |                                | Трудо-<br>ёмкость,<br>ч / ЗЕ |           |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------|------|----|----|-----|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------|
|                                       |                                               |                                  | аудиторная работа                                             |      |    |    | КСР | ито-<br>го-<br>вый<br>кон-<br>троль | самостоя-<br>тельная<br>работа |                              |           |
|                                       |                                               |                                  | всего                                                         | Л    | ПЗ | ЛР |     |                                     |                                |                              |           |
| 1                                     | 2                                             | 3                                | 4                                                             | 5    | 6  | 7  | 8   | 9                                   | 10                             | 11                           |           |
| 1                                     | 1                                             | Введе-<br>ние                    | 0,1                                                           | 0,1  |    |    |     |                                     |                                | 1                            | 1,1       |
|                                       |                                               | 1                                | 0,15                                                          | 0,15 |    |    |     |                                     |                                | 2                            | 2,15      |
|                                       |                                               | 2                                | 0,5                                                           | 0,5  |    |    |     |                                     |                                | 8                            | 8,5       |
|                                       |                                               | 3                                | 0,5                                                           | 0,5  |    |    |     |                                     |                                | 8                            | 8,5       |
|                                       |                                               | 4                                | 0,25                                                          | 0,25 |    |    |     |                                     |                                | 6                            | 6,25      |
|                                       |                                               | 5                                | 0,25                                                          | 0,25 |    |    |     |                                     |                                | 6                            | 6,25      |
|                                       |                                               | 6                                | 0,5                                                           | 0,5  |    |    |     |                                     |                                | 10                           | 10,5      |
|                                       | Итого по моду-<br>лю:                         |                                  | 2,25                                                          | 2,25 |    |    |     |                                     |                                | 41                           | 43,25/1,2 |
| 2                                     | 2                                             | 7                                | 0,5                                                           | 0,5  |    |    |     |                                     |                                | 7                            | 7,5       |
|                                       |                                               | 8                                | 0,5                                                           | 0,5  |    |    |     |                                     |                                | 7                            | 7,5       |
|                                       |                                               | 9                                | 2,5                                                           | 0,5  |    | 2  |     |                                     |                                | 10                           | 12,5      |
|                                       |                                               | 10                               | 4,5                                                           | 0,5  | 2  | 2  |     |                                     |                                | 14                           | 18,5      |
|                                       |                                               | 11                               | 2                                                             | -    | 2  |    |     |                                     |                                | 10                           | 12        |
|                                       |                                               | 12                               | -                                                             | -    |    |    |     |                                     |                                | 6                            | 6         |
|                                       |                                               | 13                               | 0,25                                                          | 0,25 |    |    |     |                                     |                                | 6                            | 6,25      |
|                                       | Итого по моду-<br>лю:                         |                                  | 10,25                                                         | 2,25 | 4  | 4  | 1   |                                     |                                | 60                           | 71,25/2,0 |
| 3                                     | 3                                             | 14                               | 0,5                                                           | 0,5  |    |    |     |                                     |                                | 10                           | 10,5      |
|                                       |                                               | 15                               | 0,25                                                          | 0,25 |    |    |     |                                     |                                | 10                           | 10,25     |
|                                       |                                               | 16                               | 2,5                                                           | 0,5  | 2  |    |     |                                     |                                | 10                           | 12,5      |
|                                       |                                               | 17                               | -                                                             | -    |    |    |     |                                     |                                | 2                            | 2         |
|                                       |                                               | Заключе-<br>ние                  | 0,25                                                          | 0,25 |    |    |     |                                     |                                | -                            | 0,25      |
|                                       | Итого по моду-<br>лю:                         |                                  | 3,5                                                           | 1,5  | 2  |    | 1   |                                     |                                | 32                           | 36,5/1,0  |
| Контрольная работа                    |                                               |                                  |                                                               |      |    |    |     |                                     | 20                             | 20/0,55                      |           |
| Промежуточная атте-<br>стация         |                                               |                                  |                                                               |      |    |    |     | 9                                   |                                | 9/0,25                       |           |
| Всего:                                |                                               |                                  | 16                                                            | 6    | 6  | 4  | 2   | 9                                   | 153                            | 180/5                        |           |

## **4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины** (лекции носят обзорный характер)

### **Модуль 1. Теоретические основы электробезопасности**

**Введение . Лк – 0,1 часа**

Организация учебного процесса.

Основные понятия, термины и определения электробезопасности и её актуальность.

Предмет и задачи дисциплины. Новые подходы к обеспечению электробезопасности.

#### **Раздел 1. Анализ условий поражения человека электрическим током**

Лк – 2,25 часа, СРС – 41 час

##### **Тема 1. Причины, характеристики и учёт электротравматизма**

Понятия электротравма и электротравматизм. Общая характеристика и статистика электротравматизма. Показатели электротравматизма и классификация электротравм. Электротравматизм в различных отраслях производства. Основные причины электротравм на производстве. Характеристика пострадавших. Распределение электротравм по напряжениям установок. Распределение электротравм по видам оборудования. Непроизводственный электротравматизм

Принципы учёта электротравм..

##### **Тема 2. Характеристики электрических установок, электрических сетей и помещений в отношении опасности поражения электрическим током**

Основные понятия и определения: электроустановка, электрооборудование, электротехнические изделия, электрическая сеть, приёмник электрической энергии, электропомещение и др. Классификация электроустановок по условиям и в отношении мер электробезопасности. Классификация электрических сетей. Режимы нейтрали источников питания. Типы систем электрических сетей напряжением до 1000 В. Характеристики помещений по параметрам окружающей среды: температуры, влажности, запылённости, химически активной или органической среды. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током. Классификация электрооборудования по способу защиты от поражения электрическим током. Классификация электрооборудования по степени защищённости от пыли и влаги (IP- код).

##### **Тема 3. Основы электроснабжения производственных предприятий**

Источники электрической энергии и системы электропередачи. Категории потребителей электрической энергии по надёжности электроснабжения. Распределительные электрические сети. Классификация электрических подстанций. Системы сборных шин и схемы включения коммутационной аппаратуры питающих линий. Типы распределительных устройств и их компоновка. Арматура и токоведущие части распределительных устройств. Расчёт и выбор силовых электропроводов и кабелей и проводов сетей электроосвещения. Коммутационная и защитная электроаппаратура. Коммутационная аппаратура высокого напряжения. Коммутационная аппаратура низкого напряжения. Силовые трансформаторы: конструкция, системы охлаждения. Выбор силовых трансформаторов. Электродвигатели.

##### **Тема 4. Действие электрического тока на организм человека и критерии электробезопасности**

Особенности действия электрического тока на живую ткань. Виды поражений электрическим током: электрический удар, местные электротравмы. Электрическое сопротивление тела человека. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током: сила тока, продолжительность прохождения тока через организм; путь тока: род и частота тока; индивидуальные свойства человека. Предельно допустимые значения токов и напряжений прикосновения. Критерии электробезопасности.



## **Тема 5. Явления при стекании электрического тока в землю. Условия воздействия на человека напряжения прикосновения и шага**

Распределение потенциала на поверхности земли при стекании тока в землю через одиночный заземлитель. Сопротивление одиночного заземлителя растеканию тока. Стеkanie тока в землю через групповой заземлитель. Сопротивление группового заземлителя растеканию тока. Коэффициент использования группового заземлителя. Заземлитель в многослойной земле. Электрическое сопротивление грунта. Измерение удельного сопротивления грунта.

Напряжения прикосновения и шага. Напряжения прикосновения и шага при групповом заземлителе. Напряжение прикосновения и шага с учётом падения напряжения в сопротивлении основания, на котором стоит человек.

## **Тема 6. Методы анализа условий поражения электрическим током в электрических сетях**

Типы электрических сетей переменного и постоянного тока. Условия попадания человека под действие электрического тока. Схемы включения человека в электрическую цепь: двухфазное прикосновение к токоведущим частям; однофазное прикосновение к токоведущим частям; прикосновение к открытым проводящим частям, оказавшимся под напряжением. Анализ условий поражения человека при работе в электроустановках переменного тока в сетях с изолированной нейтралью в нормальном и аварийном режиме. Анализ условий поражения человека при работе в электроустановках переменного тока в сетях с глухозаземлённой нейтралью в нормальном и аварийном режиме. Выбор схемы сети и режима нейтрали.

### **Модуль 2. Раздел 2. Технические меры и средства обеспечения электробезопасности, методы контроля их состояния**

Лк – 2,25 часа, ПЗ - 4 часа, ЛР – 4 часа, КСР – 1 час, СРС – 60 часов

## **Тема 7. Технические меры защиты от прямых прикосновений к токоведущим частям электроустановок**

Основные понятия и определения. Типы систем электроснабжения (заземления) электроустановок: TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT. и их особенности. Нормативные рекомендации для электроустановок напряжением до 1 кВ с заземлённой нейтралью (система TN) Классификация мер защиты от поражения электрическим током. Меры защиты от прямых прикосновений: основная изоляция токоведущих частей; ограждения и оболочки; установка барьеров, размещение вне зоны досягаемости; применение сверхнизкого (малого) напряжения.

## **Тема 8. Технические меры защиты при косвенных прикосновениях к открытым проводящим частям электроустановок**

Меры защиты при косвенных прикосновениях: защитное заземление; автоматическое отключение питания; уравнивание потенциалов; выравнивание потенциалов; двойная или усиленная изоляция; сверхнизкое напряжение; защитное электрическое разделение цепей; изолирующие помещения, зоны, площадки. Электроустановки, подлежащие мерам защиты при косвенных прикосновениях (по напряжению).

## **Тема 9. Устройство и принцип действия защитного заземления. Приборы для измерения электрических параметров защиты.**

Защитное заземление (устройство, принцип действия) Нормирование сопротивлений заземляющих устройств. Конструктивное исполнение заземляющих устройств: выносное и контурное. Элементы заземляющего устройства: заземлители (естественные и искусственные), заземляющие проводники, главная заземляющая шина – требования к ним.

Методы контроля состояния заземляющих устройств. Измерение электрических параметров заземляющих устройств: сопротивления земли; сопротивления растеканию тока с заземляющих устройств; напряжения прикосновения и шага. Приборы для измерения электрических параметров заземляющих устройств. Расчёт заземляющего устройства.



## **Тема 10. Устройство и принцип действия защитного автоматического отключения питания. Приборы для измерения электрических параметров защиты.**

Автоматическое отключение питания по току короткого замыкания (защитное зануление). Устройство защитного зануления, принцип действия и требования к нему. Назначение сопротивления повторного заземления. Нормирование параметров автоматического отключения питания. Защитные проводники, проводники системы уравнивания потенциалов.

Автоматическое отключение питания по току утечки с УЗО-Д (устройство, принцип действия, нормирование)

Измерение электрических параметров автоматического отключения питания. Расчёт автоматического отключения питания по току короткого замыкания и току утечки.

## **Тема 11. Средства защиты, применяемые в электроустановках, нормы испытаний и контроль их состояния**

Классификация средств защиты от поражения электрическим током. Технические требования к средствам защиты (испытание, хранение, контроль за состоянием, учет и т.д.). Электрические испытания изолирующих электрозащитных средств: методики, нормы и сроки испытаний. Плакаты и знаки безопасности в электроустановках.

## **Тема 12. Методы и средства защиты от электрических и магнитных полей высокого напряжения**

Источники излучения, биологическое действие и принцип нормирования электрических и магнитных полей высокого напряжения. Методы измерения интенсивности облучения. Методы защиты персонала от электрических и магнитных полей высокого напряжения. Охрана труда при работах в зоне влияния электрического и магнитного полей

## **Тема 13. Методы и средства защиты от статического и атмосферного электричества**

Источники возникновения и основные характеристики статического электричества. Воздействие статического электричества на организм человека. Защита от электростатических разрядов на производстве. Опасность атмосферного электричества для людей и промышленных объектов. Классификация объектов по устройству молниезащиты. Методы защиты от прямых и вторичных воздействий молнии и заноса потенциалов. Методы расчёта молниезащитных устройств. Эксплуатация молниезащитных устройств..

## **Модуль 3. Раздел 3. Организация безопасной эксплуатации электроустановок**

Лк – 1,5 часа, ПЗ- 2 часа, СРС – 32 часа

## **Тема 14. Организация эксплуатации электроустановок предприятия и её роль в обеспечении электробезопасности**

Термины и их определения, применяемые при эксплуатации электроустановок. Взаимосвязь электробезопасности с уровнем эксплуатации электрохозяйства. Организация безопасной эксплуатации электроустановок. Обязанности, ответственность потребителей за выполнение Правил технической эксплуатации электроустановок и Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок. Приёмка электроустановок в эксплуатацию. Организация планово-предупредительного ремонта оборудования. Требования к персоналу, обслуживающему электро- и электротехнологические установки, его подготовка. Квалификационные группы персонала по электробезопасности. Проверка знаний, работников. Управление электрохозяйством. Техническая документация при эксплуатации электроустановок. Соблюдение природоохранных требований.

Содержание (объём) эксплуатации электроустановок. Оперативное обслуживание электроустановок. Производство работ в электроустановках (классификация и условия производства). Организация работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска. Организация работ в электроустановках по распоряжению. Охрана труда при организации работ в электроустановках, выполняемых по перечню работ в порядке текущей эксплуатации.



## **Тема 15. Мероприятия по охране труда при производстве работ в электроустановках**

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ в электроустановках. Организация работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска. Организация работ в электроустановках по распоряжению. Охрана труда при подготовке рабочего места и первичном допуске бригады к работе в электроустановках по наряду-допуску и распоряжению. Надзор за бригадой. Изменения состава бригады при проведении работ в электроустановках. Оформление перерывов в работе и повторных допусков к работе в электроустановке. Сдача-приемка рабочего места, закрытие наряда-допуска, распоряжения после окончания работы в электроустановках. Охрана труда при включении электроустановок после полного окончания работ. Охрана труда при организации работ в электроустановках, выполняемых по перечню работ в порядке текущей эксплуатации.

Охрана труда при выполнении технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения. Охрана труда при выполнении отключений в электроустановках. Вывешивание запрещающих плакатов. Охрана труда при проверке отсутствия напряжения. Охрана труда при установке заземлений. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов безопасности.

Охрана труда при выполнении отдельных видов работ. Охрана труда при выполнении работ на кабельных линиях.

Испытания электрооборудования и аппаратов и электрические измерения.

Производство работ в электроустановках командированным персоналом. Переносные электроинструменты и светильники, ручные электрические машины, разделительные трансформаторы. Допуск персонала строительно-монтажных организаций к работам в действующих электроустановках и в охранной зоне линий электропередач.

## **Тема 16. Организация контроля (надзора) за соблюдением требований безопасной эксплуатации электроустановок. Нормативно-правовые документы по обеспечению безопасной эксплуатации электроустановок**

Нормативные документы, регламентирующие процедуры организации и проведения контроля (надзора) за техническим состоянием и проведением мероприятий, обеспечивающих безопасное обслуживание энергетического оборудования. Органы надзора за обеспечением электробезопасности электроустановок.

Нормативно-правовые акты и нормативно-техническая документация по обеспечению безопасной эксплуатации электроустановок. Повышение уровня электробезопасности на основе стандартизации, и сертификации. Надзор и контроль за выполнением требований нормативно-правовых документов в электроустановках. Организация и содержание целевых проверок состояния безопасности электроустановок.

## **Тема 17. Приёмы освобождения пострадавшего от токоведущих частей и оказание первой помощи.**

Освобождение пострадавшего от токоведущих частей в электроустановках напряжением до и выше 1000В. Меры первой доврачебной помощи: оценка состояния пострадавшего, искусственное дыхание и непрямой массаж сердца. Первая помощь при электрических ожогах. Первая помощь при ранениях, переломах костей, вывихах суставов и повреждениях глаз.

**Заключение** Лк – 0,25 часа

Энергосбережения при электроснабжении организаций. Пользование и учет электроэнергии. Пути повышения уровня электробезопасности организаций.



### 4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

| № п.п. | Номер темы дисциплины | Наименование темы практического занятия                                                                                                                   |
|--------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 2                     | 3                                                                                                                                                         |
| 1      | 10                    | Выбор и расчёт технических мер защиты в электроустановках напряжением до 1000 В в соответствии с требованиями нормативно-технических документов           |
| 2.     | 11                    | Оценка комплектования электроустановки электрозащитными средствами и контроль их состояния в соответствии с требованиями нормативных документов (семинар) |
| 3.     | 16                    | Разработка программы целевой проверки состояния безопасности электроустановки.                                                                            |

### 4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

| № п.п. | Номер темы дисциплины | Наименование темы лабораторной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | Тема 9                | Исследование защитного действия защитного заземления в электроустановках напряжением до 1000 В. Оценка эффективности защитного заземления в соответствии с требованиями нормативных документов.<br>Приборы для измерения электрических параметров заземляющих устройств.                                                       |
|        | Тема 10               | Исследование защитного автоматического отключения питания с аппаратами защиты от сверхтока (защитного зануления) в электроустановках напряжением до 1000 В. Оценка эффективности защитного зануления в соответствии с требованиями нормативных документов. Приборы для измерения электрических параметров защитного зануления. |

## 5 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам .

4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.

5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается в Методических указаниях для студентов заочной формы обучения по профилю «Безопасность технологических процессов и производств», в которых приводится программа и контрольные задания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Электробезопасность». Там же приведены источники (в том числе и вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.



## 5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

| Номер темы<br>(раздела)<br>дисциплины | Вид самостоятельной работы студентов                                                                                                                                                | Трудоёмкость,<br>часов |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1                                     | 2                                                                                                                                                                                   | 3                      |
| Введение                              | Самостоятельное изучение теоретического материала СРС                                                                                                                               | 1                      |
| 1                                     | Самостоятельное изучение теоретического материала СРС                                                                                                                               | 2                      |
| 2                                     | Самостоятельное изучение теоретического материала СРС                                                                                                                               | 8                      |
| 3                                     | Самостоятельное изучение теоретического материала СРС                                                                                                                               | 8                      |
| 4                                     | Самостоятельное изучение теоретического материала СРС                                                                                                                               | 6                      |
| 5                                     | Самостоятельное изучение теоретического материала СРС                                                                                                                               | 6                      |
| 6                                     | Самостоятельное изучение теоретического материала СРС                                                                                                                               | 10                     |
| 7                                     | Самостоятельное изучение теоретического материала СРС                                                                                                                               | 7                      |
| 8                                     | Самостоятельное изучение теоретического материала СРС                                                                                                                               | 7                      |
| 9                                     | Самостоятельное изучение теоретического материала СРС<br>Подготовка к аудиторным занятиям<br>Подготовка отчёта по лабораторной работе<br>Подготовка отчёта по практическому занятию | 6<br>2<br>2<br>2       |
| 10                                    | Самостоятельное изучение теоретического материала СРС<br>Подготовка к аудиторным занятиям<br>Подготовка отчёта по лабораторной работе<br>Подготовка отчёта по практическому занятию | 6<br>4<br>2<br>2       |
| 11                                    | Самостоятельное изучение теоретического материала<br>Подготовка к практическому занятию<br>Подготовка отчёта по практическому занятию                                               | 6<br>2<br>2            |
| 12                                    | Самостоятельное изучение теоретического материала<br>Контрольная работа                                                                                                             | 6<br>6                 |
| 13                                    | Самостоятельное изучение теоретического материала<br>Контрольная работа                                                                                                             | 6<br>8                 |
| 14                                    | Самостоятельное изучение теоретического материала                                                                                                                                   | 10                     |
| 15                                    | Самостоятельное изучение теоретического материала<br>Контрольная работа                                                                                                             | 10<br>6                |
| 16                                    | Самостоятельное изучение теоретического материала<br>Подготовка к практическому занятию<br>Подготовка отчёта по практическому занятию                                               | 6<br>2<br>2            |
| 17                                    | Самостоятельное изучение теоретического материала                                                                                                                                   | 2                      |
|                                       | Итого:<br>в ч / в 3Е                                                                                                                                                                | 153/4,25               |

## 5.2 Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

### Введение.

Организация учебного процесса.

Основные понятия, термины и определения электробезопасности и её актуальность.

Предмет и задачи дисциплины. Новые подходы к обеспечению электробезопасности.

### Тема 1.

Понятия электротравма и электротравматизм. Общая характеристика и статистика электротравматизма. Показатели электротравматизма и классификация электротравм. Электротравматизм в различных отраслях производства. Основные причины электротравм на



производстве. Характеристика пострадавших. Распределение электротравм по напряжениям установок. Распределение электротравм по видам оборудования. Непроизводственный электротравматизм. Принципы учёта электротравм.

#### **Тема 2.**

Основные понятия и определения: электроустановка, электрооборудование, электро-технические изделия, электрическая сеть, приёмник электрической энергии, электропомещение и др. Классификация электроустановок по условиям и в отношении мер электро-безопасности.. Классификация электрических сетей. Режимы нейтрали источников питания. Типы систем электрических сетей напряжением до 1000 В. Характеристики помещений по параметрам окружающей среды: температуры, влажности, запылённости, химически активной или органической среды. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током. Классификация электрооборудования по способу защиты от поражения электрическим током. Классификация электрооборудования по степени защищённости от пыли и влаги (IP- код).

#### **Тема 3.**

Источники электрической энергии и системы электропередачи. Категории потребителей электрической энергии по надёжности электроснабжения. Распределительные электрические сети. Классификация электрических подстанций. Системы сборных шин и схемы включения коммутационной аппаратуры питающих линий. Типы распределительных устройств и их компоновка. Арматура и токоведущие части распределительных устройств. Расчёт и выбор силовых электропроводов и кабелей и проводов сетей электроосвещения. Коммутационная и защитная электроаппаратура. Коммутационная аппаратура высокого напряжения. Коммутационная аппаратура низкого напряжения. Силовые трансформаторы: конструкция, системы охлаждения. Выбор силовых трансформаторов. Электродвигатели.

#### **Тема 4.**

Особенности действия электрического тока на живую ткань. Виды поражений электрическим током: электрический удар, местные электротравмы. Электрическое сопротивление тела человека. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током: сила тока, продолжительность прохождения тока через организм; путь тока: род и частота тока; индивидуальные свойства человека. Предельно допустимые значения токов и напряжений прикосновения. Критерии электробезопасности.

#### **Тема 5.**

Распределение потенциала на поверхности земли при стекании тока в землю через одиночный заземлитель. Сопротивление одиночного заземлителя растеканию тока. Стеkanie тока в землю через групповой заземлитель. Сопротивление группового заземлителя растеканию тока. Коэффициент использования группового заземлителя. Заземлитель в многослойной земле. Электрическое сопротивление грунта. Измерение удельного сопротивления грунта. Напряжения прикосновения и шага. Напряжения прикосновения и шага при групповом заземлителе. Напряжение прикосновения и шага с учётом падения напряжения в сопротивлении основания, на котором стоит человек.

#### **Тема 6.**

Типы электрических сетей переменного и постоянного тока. Условия попадания человека под действие электрического тока. Схемы включения человека в электрическую цепь: двухфазное прикосновение к токоведущим частям; однофазное прикосновение к токоведущим частям; прикосновение к открытым проводящим частям, оказавшимся под напряжением. Анализ условий поражения человека при работе в электроустановках переменного тока в сетях с изолированной нейтралью в нормальном и аварийном режиме. Анализ условий поражения человека при работе в электроустановках переменного тока в сетях с глухозаземлённой нейтралью в нормальном и аварийном режиме. Выбор схемы сети и режима нейтрали.

#### **Тема 7.**

Основные понятия и определения. Типы систем электроснабжения (заземления) электроустановок: TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT. и их особенности. Нормативные рекомендации для электроустановок напряжением до 1 кВ с заземлённой нейтралью (система TN) Класси-



фикация мер защиты от поражения электрическим током. Меры защиты от прямых прикосновений: основная изоляция токоведущих частей; ограждения и оболочки; установка барьеров, размещение вне зоны досягаемости; применение сверхнизкого (малого) напряжения.

#### **Тема 8.**

Меры защиты при косвенных прикосновениях: защитное заземление; автоматическое отключение питания; уравнивание потенциалов; выравнивание потенциалов; двойная или усиленная изоляция; сверхнизкое напряжение; защитное электрическое разделение цепей; изолирующие помещения, зоны, площадки. Электроустановки, подлежащие мерам защиты при косвенных прикосновениях (по напряжению).

#### **Тема 9.**

Защитное заземление (устройство, принцип действия, нормирование). Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1000В в сетях с изолированной нейтралью. Заземляющие устройства электроустановок напряжением до 1000 В в сетях с изолированной и глухозаземлённой нейтралью. Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1000 В Конструктивное исполнение заземляющих устройств: выносное и контурное. Элементы заземляющего устройства: заземлители (естественные и искусственные), заземляющие проводники, главная заземляющая шина – требования к ним.

Методы контроля состояния заземляющих устройств. Измерение электрических параметров заземляющих устройств: сопротивления земли; сопротивления растеканию тока с заземляющих устройств; напряжения прикосновения и шага. Приборы для измерения электрических параметров заземляющих устройств. Расчёт заземляющего устройства.

#### **Тема 10.**

Автоматическое отключение питания по току короткого замыкания (защитное зануление). Устройство защитного зануления, принцип действия и требования к нему. Назначение сопротивления повторного заземления. Нормирование параметров автоматического отключения питания. Защитные проводники, проводники системы уравнивания потенциалов. Автоматическое отключение питания по току утечки с УЗО-Д (устройство, принцип действия, нормирование). Измерение электрических параметров автоматического отключения питания. Расчёт автоматического отключения питания по току короткого замыкания и току утечки.

#### **Тема 11.**

Классификация средств защиты от поражения электрическим током. Технические требования к средствам защиты (испытание, хранение, контроль за состоянием, учет и т.д.). Электрические испытания изолирующих электрозащитных средств: методики, нормы и сроки испытаний. Плакаты и знаки безопасности в электроустановках.

#### **Тема 12.**

Источники излучения, биологическое действие и принцип нормирования электрических и магнитных полей высокого напряжения. Методы измерения интенсивности облучения. Методы защиты персонала от электрических и магнитных полей высокого напряжения. Охрана труда при работах в зоне влияния электрического и магнитного полей

#### **Тема 13.**

Источники возникновения и основные характеристики статического электричества. Воздействие статического электричества на организм человека. Защита от электростатических разрядов на производстве. Опасность атмосферного электричества для людей и промышленных объектов. Классификация объектов по устройству молниезащиты. Методы защиты от прямых и вторичных воздействий молнии и заноса потенциалов. Методы расчёта молниезащитных устройств. Эксплуатация молниезащитных устройств.

#### **Тема 14.**

Термины и их определения, применяемые при эксплуатации электроустановок. Взаимосвязь электробезопасности с уровнем эксплуатации электрохозяйства. Организация безопасной эксплуатации электроустановок. Обязанности, ответственность потребителей за выполнение Правил технической эксплуатации электроустановок и Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок. Приёмка электроустановок в эксплуатацию. Организация планово-предупредительного ремонта оборудования. Требования к персоналу, обслуживающему электро- и электротехнологические установки, его подготовка. Квалификационные



группы персонала по электробезопасности. Проверка знаний, работников. Управление электрохозяйством. Техническая документация при эксплуатации электроустановок. Соблюдение природоохранных требований.

Содержание (объём) эксплуатации электроустановок. Оперативное обслуживание электроустановок. Производство работ в электроустановках (классификация и условия производства). Организация работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска. Организация работ в электроустановках по распоряжению. Охрана труда при организации работ в электроустановках, выполняемых по перечню работ в порядке текущей эксплуатации.

#### **Тема 15.**

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ в электроустановках.. Организация работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска. Организация работ в электроустановках по распоряжению. Охрана труда при подготовке рабочего места и первичном допуске бригады к работе в электроустановках по наряду-допуску и распоряжению. Надзор за бригадой. Изменения состава бригады при проведении работ в электроустановках. Оформление перерывов в работе и повторных допусков к работе в электроустановке. Сдача-приемка рабочего места, закрытие наряда-допуска, распоряжения после окончания работы в электроустановках. Охрана труда при включении электроустановок после полного окончания работ. Охрана труда при организации работ в электроустановках, выполняемых по перечню работ в порядке текущей эксплуатации.

Охрана труда при выполнении технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения. Охрана труда при выполнении отключений в электроустановках. Вывешивание запрещающих плакатов. Охрана труда при проверке отсутствия напряжения. Охрана труда при установке заземлений. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов безопасности. Охрана труда при выполнении отдельных видов работ. Охрана труда при выполнении работ на кабельных линиях. Испытания электрооборудования и аппаратов и электрические измерения.

Производство работ в электроустановках командированным персоналом. Переносные электроинструменты и светильники, ручные электрические машины, разделительные трансформаторы. Допуск персонала строительно-монтажных организаций к работам в действующих электроустановках и в охранной зоне линий электропередач.

#### **Тема 16.**

Нормативные документы, регламентирующие процедуры организации и проведения контроля (надзора) за техническим состоянием и проведением мероприятий, обеспечивающих безопасное обслуживание энергетического оборудования. Органы надзора за обеспечением электробезопасности электроустановок.

Нормативно-правовые акты и нормативно-техническая документация по обеспечению безопасной эксплуатации электроустановок. Повышение уровня электробезопасности на основе стандартизации, и сертификации. Надзор и контроль за выполнением требований нормативно-правовых документов в электроустановках. Организация и содержание целевых проверок состояния безопасности электроустановок.

#### **Тема 17.**

Освобождение пострадавшего от токоведущих частей в электроустановках напряжением до и выше 1000В. Меры первой доврачебной помощи: оценка состояния пострадавшего, искусственное дыхание и непрямой массаж сердца. Первая помощь при электрических ожогах. Первая помощь при ранениях, переломах костей, вывихах суставов и повреждениях глаз.

### **5.2.1 Курсовой проект (курсовая работа)**

Не предусмотрен

### **5.2.2 Реферат**

Не предусмотрен

### **5.2.3 Расчетно-графические работы**

Не предусмотрены



### 5.2.4 Контрольная работа

Предусматриваются в виде выполнения контрольной работы по варианту задания в соответствии с требованиями, изложенными в Методических указаниях по выполнению контрольной работы по дисциплине «Электробезопасность» для студентов направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль «Безопасность технологических процессов и производств» заочной формы обучения. В объём контрольной работы входит теоретическая и практическая часть в виде расчётов параметров технических мер защиты, выбора элементов защиты и анализа состояния электробезопасности на предприятии, где протекает профессиональная деятельность студента.

### 5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Преподавание дисциплины «Электробезопасность» ведётся с применением следующих видов образовательных технологий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

**Лекция.** Проведение лекционных занятий по дисциплине носит обзорный характер, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов самостоятельного усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и необходимость самостоятельного изучения материала

**Практическое занятие.** Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды). При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний изучаемой дисциплины для решения основной задачи дисциплины - обеспечение электробезопасности человека; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления об электробезопасности в РФ.

**Лабораторные занятия** Проведение лабораторных занятий основывается на практических, научных (учебных) исследованиях опасности поражения электрическим током и эффективности технических мер защиты. Основная цель исследования, основываясь на полученные научные выводы, вырабатывать рекомендации по применению методов и средств для практической защиты человека от поражения электрическим током. Роль преподавателя сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия.

**Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим и лабораторным занятиям, оформление отчётов по выполненным практическим и лабораторным работам, выполнение контрольной работы для приобретения новых теоретических знаний и практических умений и навыков.

**Консультация** – индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления теоретических знаний, приобретённых студентом на обзорных лекциях и в результате самостоятельной работы.

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

**Работа в команде** – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

## 6 Фонд оценочных средств дисциплины

### 6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Не предусмотрен



## **6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольная работа (модуль 1, 2, 3).

Контрольная работа состоит из ответов на пять теоретических вопросов и выполнения трех практических заданий по вариантам. Номер выполняемого варианта контрольной работы определяется последней цифрой в номере зачётной книжки студента.

### ***Вопросы для выполнения контрольной работы***

1. Понятие электротравмы. Статистика электротравматизма. Основные причины электротравматизма на производстве.
2. Расследование несчастных случаев, связанных с поражением электрическим током.
3. Надзор и контроль за выполнением на предприятиях требований и правил безопасности при эксплуатации электроустановок.
4. Обязанности и ответственность Потребителей за выполнение требований нормативно-правовых документов.
5. Обязанности лица, ответственного за электрохозяйство предприятия. Организация работы по электробезопасности на предприятии.
6. Правила безопасности и соблюдения природоохранных требований.
7. Управление электрохозяйством. Техническая документация.
8. Виды воздействия электрического тока на организм человека и их краткая характеристика. Виды электротравм
9. Факторы, определяющие степень поражения человека электрическим током. Электрическое сопротивление тела человека. Критерии электробезопасности.
10. Явление растекания электрического тока в земле. Напряжение прикосновения и шага и от чего они зависят.
11. Электрическое сопротивление грунта. Измерение удельного сопротивления грунта.
12. По каким признакам и как классифицируются электроустановки в отношении мер электробезопасности?
13. Какие режимы нейтрали источников питания применяются и как производится их выбор? Выполнить анализ опасности поражения электрическим током в электрических сетях с изолированной и глухозаземлённой нейтралью в нормальном режиме.
14. Выполнить анализ опасности поражения электрическим током в электрических сетях с изолированной и глухозаземлённой нейтралью в аварийном режиме при замыкании фазы на землю.
15. Как классифицируются помещения в отношении опасности поражения людей электрическим током?
16. Приведите схемы систем заземления TN-C, TN-C-S, TN-S, TT, IT, укажите достоинства и недостатки этих схем, дайте расшифровку обозначений систем.
17. Перечислите технические меры защиты от прямого и при косвенном прикосновении. В каких случаях следует выполнять защиту при косвенных прикосновениях?
18. Какое оборудование подлежит защите при косвенных прикосновениях (защитному заземлению, занулению, уравниванию потенциалов и др.)?
19. Привести описание мер защиты от прямых прикосновений: основная изоляция, ограждения и оболочки, барьеры, размещение вне зоны досягаемости.
20. Привести описание мер защиты при косвенных прикосновениях: уравнивание потенциалов, двойная изоляция, сверхнизкие напряжения, защитное электрическое разделение цепей.
21. Объяснить назначение, принцип действия и область применения защитного заземления. Привести типы заземляющих устройств.
22. Что может быть использовано в качестве заземлителей, заземляющих проводников и главной заземляющей шины?



23. Эксплуатация заземляющих устройств: возможные повреждения заземляющих устройств; виды и периодичность испытания заземляющих устройств.
24. Автоматическое отключение питания по максимальному току в электроустановках напряжением до 1000 В (зануление): назначение, принцип действия и область применения. Назначение отдельных элементов схемы зануления.
25. Контроль исправности зануления. Измерение сопротивления петли фаза-нуль. Защитные РЕ-проводники и их наименьшие сечения.
26. Автоматическое отключение питания по дифференциальному току-УЗО-Д: назначение, принцип действия.
27. Средства защиты, применяемые в электроустановках. Правила их хранения и применения.
28. Основные и дополнительные электрозащитные средства в электроустановках напряжением до и выше 1000 В.
29. Условия, нормы и сроки электрических испытаний электрозащитных средств. Производство испытаний.
30. Защита от воздействия электрического поля промышленной частоты в электроустановках сверхвысокого напряжения.
31. Как производится подготовка и обучение электротехнического персонала? Формы работы с электротехническим и электротехнологическим персоналом. Кто входит в состав квалификационных комиссий по проверке знаний различных категорий персонала /работников/?
32. Квалификационные группы по электробезопасности и условия их присвоения. Что должны знать лица, имеющие различные группы по электробезопасности?
33. Каковы сроки периодической и внеочередной проверок знаний? Причины проведения внеочередных проверок знаний.
34. Что входит в обязанности административно-технического, оперативного и оперативно-ремонтного и ремонтного персонала?
35. Оперативное обслуживание действующих электроустановок.
36. Производство работ в действующих электроустановках. Категории работ. Условия производства работ: организационные и технические мероприятия.
37. Кто относится к лицам, ответственным за безопасность работ в электроустановках, их права и обязанности?
38. Что понимается под нарядом, распоряжением и текущей эксплуатацией?
39. Как производится выдача и оформление наряда?
40. Как осуществляется допуск бригады к работе по наряду? Как и кем осуществляется надзор во время работы по наряду?
41. Как выполняются работы по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации?
42. Какие технические мероприятия выполняются для подготовки рабочего места при работах со снятием напряжения?
43. Как производится проверка отсутствия напряжения на участке работы?
44. Каков порядок работы командированного персонала?
45. Как производится освобождение пострадавшего от токоведущих частей электроустановок?
46. Как производится искусственное дыхание и непрямой массаж сердца?
47. Как оказывается первая помощь при электроожогах?
48. В чем проявляется воздействие статического электричества на организм человека? Какие существуют способы защиты от статического электричества?
49. Опишите механизм возникновения грозовых разрядов и характеристики молнии. В чем заключается опасность поражения людей и промышленных объектов молнией?
50. Как классифицируются объекты по устройству молниезащиты? Кратко изложите способы и средства молниезащиты.



### **Практические задания к контрольной работе**

**Задание 1.** Провести анализ состояния электробезопасности на предприятии (в цехе, на участке), где протекает **Ваша (студента) трудовая деятельность**: указать наименование предприятия, виды эксплуатируемого электрооборудования и величина напряжения питания (до или выше 1000 В), структура эксплуатационной службы и ответственность за эксплуатацию (наличие назначенного приказом по предприятию (организации) работника, ответственного за электрохозяйство и его заместителя; категории, достаточность и квалификация электротехнического персонала); проводимые формы работы с электротехническим и электротехнологическим персоналом: порядок проведения инструктажей электротехнического и электротехнологического персонала, их оформление; обучение электротехнического персонала требованиям безопасности действующих нормативных документов и Правил, организация проверки знаний Правил и допуска к работам в электроустановках (соблюдение порядка проверки знаний, оформление результатов проверки, наличие удостоверения о проверке знаний и допуска к работам в электроустановках); организация обучения неэлектротехнического персонала и присвоение им 1-й квалификационной группы по электробезопасности; наличие должностных и производственных инструкций; наличие актов, протоколов измерений и испытаний (измерение сопротивления изоляции в электроустановках до 1000 В и испытание электроустановок выше 1000 В, измерение сопротивления растеканию тока с заземляющих устройств. Измерение сопротивления току срабатывания защиты в цепях «фаза - нуль» в установках до 1000 В; какие виды электроинструментов используются и назначение ответственных лиц за содержание и испытания электроинструментов, какие электрозащитные средства имеются на участке, в цехе и как проводятся их периодические электроиспытания; наличие плакатов и знаков электробезопасности; техническая документация по электробезопасности: списки, перечни, журналы и т.п.)). На основании сравнения фактического состояния позиций с требованиями нормативных документов сделать вывод о состоянии электробезопасности на предприятии (в организации).

**Задание 2.** Определить величину тока, проходящего через тело человека, прикоснувшегося к корпусу повреждённой электроустановки при разных значениях сопротивления изоляции. Исходные данные для решения приведены по вариантам в таблице.

Привести выводы:

а) Как изменяется величина тока, проходящего через тело человека, прикоснувшегося к корпусу повреждённой **незаземленной** электроустановки, при уменьшении сопротивления изоляции. Сравнить величину тока, проходящего через тело человека, при разных значениях сопротивления изоляции с их с предельно допустимыми значениями токов по ГОСТ 12.1.038-82. ССБТ. «Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов» Таблица 2..

б) Как изменяется величина тока, проходящего через тело человека, прикоснувшегося к корпусу повреждённой **заземленной** электроустановки с точки зрения исхода поражения человека. Сравнить величину тока, проходящего через тело человека, прикоснувшегося к корпусу повреждённой **заземленной** электроустановки при разных значениях сопротивления изоляции с их с предельно допустимыми значениями токов по ГОСТ 12.1.038-82. ССБТ. «Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов» Таблица 2.

**Задание 3.** Рассчитать искусственное защитное заземляющее устройство для участка цеха, на котором проводится испытание электрооборудования. Электропитание осуществляется от силовых трансформаторов напряжением 380 В. Нейтраль трансформаторов изолирована. Контроль сопротивления изоляции постоянный. Исходные данные для расчёта приведены по вариантам в таблице. Сделать вывод по результатам решения задачи.



### 6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций Экзамен

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Типовые практические задания к экзамену:

1. По представленным характеристикам определить класс помещения по опасности поражения электрическим током.

2. Оценить эффективность защитного действия защитного заземления в сети с изолированной и глухозаземленной нейтралью.

3 Разработать программу целевой проверки электрооборудования электромеханического участка.

4 Определить силу тока, протекающего через организм человека при прикосновении к корпусу заземленной и не заземленной электроустановки. Сравнить полученные значения токов с допустимыми значениями, приведенными в ГОСТ 12.1.038-82. Сделать вывод об эффективности защитного заземления.

5 По представленным данным электрозащитных средств сравнить сроки проведения периодических электрических испытаний с нормативными значениями и сделать вывод о пригодности этих средств.

Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежной аттестации и отчетов по лабораторным и практическим работам.

Фонды оценочных средств, включающий типовые задания к практическим, лабораторным работам, контрольные работы, методы оценки, критерии оценивания, вопросы для подготовки к экзаменам, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

### 6.4 Виды рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

| Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)                                                                  | Вид контроля |    |    |    |    |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----|----|----|----|---------|
|                                                                                                                       | ТК           | РТ | ПК | ПР | ЛР | Экзамен |
| <b>Знает:</b>                                                                                                         |              |    |    |    |    |         |
| - причины возникновения электротравм, распределение их по величинам напряжения электроустановок и принципы их учёта;  |              |    | *  |    |    | *       |
| - механизм действие электрического тока на организм человека и критерии электробезопасности;                          |              |    | *  |    |    | *       |
| - факторы, обуславливающие исход поражения электрическим током;                                                       |              |    | *  |    |    | *       |
| - системы электроснабжения производственных предприятий;                                                              |              |    | *  |    |    | *       |
| - характеристики электрических установок, электрических сетей и помещений по условиям поражения электрическим током;  |              |    | *  |    |    | *       |
| - явления при стекании электрического тока в землю и условия воздействия на человека напряжения прикосновения и шага; |              |    | *  |    |    | *       |
| - методы анализа условий поражения электрическим током в электрических сетях;                                         |              |    | *  |    |    | *       |



|                                                                                                                                                         |  |  |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|---|---|---|
| - нормативно- правовые акты по обеспечению электробезопасности                                                                                          |  |  | * |   |   | * |
| - технические меры защиты от поражения электрическим током и принципы их выбора;                                                                        |  |  | * |   |   | * |
| - устройство и принцип действия защитного заземления и автоматического отключения питания;                                                              |  |  | * |   |   | * |
| - приборы для измерения электрических параметров защиты;                                                                                                |  |  | * |   |   | * |
| - средства защиты, используемые в электроустановках, нормы испытаний и контрольных состояния;                                                           |  |  | * |   |   | * |
| - методы защиты от электрических и магнитных полей высокого напряжения и статического электричества;                                                    |  |  | * |   |   | * |
| - приёмы освобождения пострадавшего от токоведущих частей и оказания первой помощи.                                                                     |  |  | * |   |   | * |
| - нормативно-правовые документы по организации и проведению контроля (надзора) за техническим состоянием электроустановок;                              |  |  | * |   |   | * |
| - технические требования к средствам защиты;                                                                                                            |  |  | * |   |   | * |
| - методы измерения электрических параметров технических мер защиты;                                                                                     |  |  | * |   |   | * |
| - нормы испытаний средств защиты, используемых в электроустановках для защиты от поражения электрическим током;                                         |  |  | * |   |   | * |
| - методы контроля состояния средств защиты в электроустановках                                                                                          |  |  | * |   |   | * |
| - приборы для измерения электрических параметров защитных устройств                                                                                     |  |  | * |   |   | * |
| <b>Умеет:</b>                                                                                                                                           |  |  |   |   |   |   |
| - выбирать и рассчитывать технические меры защиты в электроустановках напряжением до 1000 В;                                                            |  |  | * | * |   | * |
| - пользоваться нормативно- правовыми актами по электробезопасности;                                                                                     |  |  | * | * |   | * |
| - проводить оценку разработанных мер безопасности при производстве работ в электроустановках                                                            |  |  |   | * |   | * |
| - применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников от поражения электрическим током, электрической дугой и статическим электричеством |  |  | * | * |   | * |
| - принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций в электроустановках и электрических сетях                                             |  |  |   | * |   | * |
| - пользоваться нормативно-правовыми документами по организации и проведению контроля (надзора) за техническим состоянием электроустановок               |  |  | * | * |   | * |
| - применять методы контроля за состоянием                                                                                                               |  |  | * | * | * | * |



|                                                                                                                                                                        |  |  |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|---|---|---|
| средств индивидуальной и коллективной защиты работников от поражения электрическим током, электрической дугой и статическим электричеством                             |  |  |   |   |   |   |
| - контролировать соблюдение методик и норм испытания средств защиты электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей                                      |  |  | * | * | * | * |
| -разрабатывать программы целевых проверок состояния безопасности электроустановок в соответствии с требованиями нормативных документов;                                |  |  |   | * |   | * |
| - пользоваться приборами для измерения электрических параметров защитных устройств                                                                                     |  |  |   |   | * | * |
| <b>Владеет:</b>                                                                                                                                                        |  |  |   |   |   |   |
| - навыками исследования защитного автоматического отключения питания с аппаратами защиты от сверхтока (защитного зануления) в электроустановках напряжением до 1000 В; |  |  |   |   | * | * |
| - навыками исследования защитного действия защитного заземления в электроустановках напряжением до 1000В;                                                              |  |  |   |   | * | * |
| - навыками оценки эффективности защитного заземления и защитного зануления в соответствии с требованиями нормативных документов;                                       |  |  | * |   | * | * |
| - навыками работы с приборами для измерения электрических параметров защитного зануления и защитного заземления;                                                       |  |  |   |   | * | * |

*Примечание:*

*ТК – текущий контроль- не предусмотрен;*

*РТ – рубежное тестирование по модулю не предусмотрено;*

*ПК – промежуточный контроль контрольная работа (оценка знаний);*

*ПР – Практическая работа (оценка умений);*

*ЛР – выполнение лабораторных исследований с подготовкой отчета (оценка умения навыков).*



### 7. График учебного процесса по дисциплине

| Вид работы                                                         | Распределение часов по учебным неделям |             |   |   |   |   |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | И<br>о<br>с |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|---|---|---|---|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|
|                                                                    | 8-й семестр                            | 9-й семестр |   |   |   |   |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |
|                                                                    | 18 - 19                                | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 19 |             |
| Раздел:                                                            | Р1                                     |             |   |   |   |   | Р2 |   |   |   |    |    | Р3 |    |    |    |    |    |    |             |
| Лекции                                                             | 6                                      |             |   |   |   |   |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 6           |
| Практические занятия                                               |                                        |             |   |   |   |   |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 6           |
| Лабораторные работы                                                |                                        |             |   |   |   |   |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 4           |
| КСР                                                                |                                        |             |   |   |   |   |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 4           |
| Изучение теоретического материала                                  |                                        | 3           | 8 | 8 | 6 | 6 | 10 | 7 | 7 | 6 | 7  | 6  | 6  | 6  | 9  | 10 | 6  | 2  | -  | 11          |
| Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам          |                                        |             |   |   |   |   |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    | 10 | 2           |
| Подготовка отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям |                                        |             |   |   |   |   |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    | 10 | 1           |
| Контрольная работа                                                 |                                        |             |   |   |   |   | 8  |   |   |   |    |    |    | 8  |    | 4  | К  |    |    | 2           |
| Модуль:                                                            | М1                                     |             |   |   |   |   | М2 |   |   |   |    |    | М3 |    |    |    |    |    |    |             |
| Дисциплин. контроль                                                |                                        |             |   |   |   |   |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ЭИЗМ        |

К – представление контрольной работы преподавателю на кафедру БЖ



## 8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Б1.В.16</b><br><b>«Электробезопасность»</b><br><small>(индекс и полное название дисциплины)</small>                                                                                                        | <b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b><br><small>(цикл дисциплины)</small>                                                                                                 |                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> базовая часть цикла<br><input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла                                                            | <input checked="" type="checkbox"/> обязательная<br><input type="checkbox"/> по выбору студента                                        |
| <b>20.03.01</b><br><small>(код направления подготовки)</small>                                                                                                                                                | <b>Техносферная безопасность /Безопасность технологических процессов и производств</b><br><small>(полное название направления подготовки / профиль подготовки)</small> |                                                                                                                                        |
| <b>ТБ/БТПП</b><br><small>(аббревиатура направления / специальности)</small>                                                                                                                                   | Уровень подготовки: <input type="checkbox"/> специалист<br><input checked="" type="checkbox"/> бакалавр<br><input type="checkbox"/> магистр                            | Форма обучения: <input type="checkbox"/> очная<br><input checked="" type="checkbox"/> заочная<br><input type="checkbox"/> очно-заочная |
| <b>2016</b><br><small>(год утверждения учебного плана ООП)</small>                                                                                                                                            | Семестр(-ы): <u>9</u>                                                                                                                                                  | Количество групп: <u>1</u><br>Количество студентов: <u>25</u>                                                                          |
| Веденеева Л.М. <span style="margin-left: 100px;">канд.техн.наук, доцент</span><br>Горно-нефтяной факультет<br>Кафедра «Безопасность жизнедеятельности» <span style="margin-left: 50px;">тел. 2-198-173</span> |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                        |

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

| №                                    | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)                                                                                                           | Количество экземпляров в библиотеке |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1                                    | 2                                                                                                                                                                                                                            | 3                                   |
| <b>1 Основная литература</b>         |                                                                                                                                                                                                                              |                                     |
| 1.                                   | Веденеева Л.М. Электробезопасность : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / Л. М. Веденеева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.- 169 с. электронный ресурс                                                         | 5 – в библиотеке, 25 – на кафедре   |
| 2.                                   | Николаев А.В., Садыков Р.И. Основы электробезопасности. Ч. 1 Теоретические основы условий поражения человека электрическим током - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.- 135 с. электронный ресурс                                     | 20                                  |
| 3.                                   | Электробезопасность. Теория и практика: учебное пособие для вузов/ П.А. Долин, В.Т. Медведев, В.В. Корочков, А.Ф. Монахов; под ред. В.Т. Медведева. – 3 – е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 280 с. | 50                                  |
| <b>2 Дополнительная литература</b>   |                                                                                                                                                                                                                              |                                     |
| <b>2.1 Учебные и научные издания</b> |                                                                                                                                                                                                                              |                                     |



|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1.                                                                                                                   | Методы и средства защиты человека от опасных и вредных производственных факторов: учеб. пособие/И.М.Башлыков [и др.] под ред. В.А.Трефилова. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008.-348 с.                                                                                                                                                                  | 499+ЭБ           |
| 2.                                                                                                                   | Сибикин Ю. Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий.— М. : Изд-во Академия, 2004 - 236 с .                                                                                                                                                                                                                                | 5                |
| 3.                                                                                                                   | Цапенко Е. Ф. Электробезопасность на горных предприятиях /Учебное пособие для вузов - М.: Изд-во МГГУ,. 2008 .— 103 с.                                                                                                                                                                                                                                             | 10               |
| 4.                                                                                                                   | Электробезопасность / Р. А. Кисаримов .— М : РадиоСофт, 2011                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1                |
| <b>2.2 Периодические издания</b>                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
| 1.                                                                                                                   | Журнал «Новости электротехники»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
| 2.                                                                                                                   | Журнал «Библиотека инженера по охране труда»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |
| <b>2.3 Нормативно-технические издания</b>                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
| 1.                                                                                                                   | Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Консультант плюс |
| 2.                                                                                                                   | Правила устройства электроустановок – . М. : КНОРУС, 2009 .— 488 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | – « –            |
| 3.                                                                                                                   | Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей .— М. : КНОРУС, 2011 .— 280 с                                                                                                                                                                                                                                                                       | – « –            |
| 4.                                                                                                                   | Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках ..— М.: НЦ ЭНАС, 2004 .— 94 с.                                                                                                                                                                                                                                               | – « –            |
| <b>2.4 Официальные издания</b>                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
| 1.                                                                                                                   | ФЗ № 261 от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | – « –            |
| 2.                                                                                                                   | ФЗ № 123 от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»                                                                                                                                                                                                                                                                              | – « –            |
| <b>2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
| 1.                                                                                                                   | Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/">http://elib.pstu.ru/</a> . – Загл. с экрана. |                  |
| 2.                                                                                                                   | Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> . – Загл. с экрана.                                                                      |                  |
| 3.                                                                                                                   | Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный                                                                                                     |                  |

**Основные данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_**  
(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки \_\_\_\_\_ Н.В. Тюрикова

**Текущие данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_**

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки \_\_\_\_\_ Н.В. Тюрикова



### 8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

#### 8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Компьютерные обучающие и контролирующие программы

| № п.п. | Вид учебного занятия | Наименование программного продукта                                             | Рег. номер* | Назначение                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | ЛР                   | Обучающе-контролирующая тестовая программа по дисциплине «Электробезопасность» |             | Программа предназначена для обучения и опроса студентов с контролем уровня подготовленности, ввода исследуемых параметров, проведение расчетов и построения графиков и подготовки отчетов в зависимости от темы лабораторной работы. |

### 8.4 Аудио и видео пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

| Вид аудио-, видео-пособия |            |        |               | Наименование учебного пособия                    |
|---------------------------|------------|--------|---------------|--------------------------------------------------|
| теле-фильм                | кино-фильм | слайды | аудио-пособие |                                                  |
| 1                         | 2          | 3      | 4             | 5                                                |
|                           |            | +      |               | Курс лекций по дисциплине «Электробезопасность». |

## 9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

| № п.п. | Помещения                        |                          |                  | Площадь, м <sup>2</sup> | Количество посадочных мест |
|--------|----------------------------------|--------------------------|------------------|-------------------------|----------------------------|
|        | Название                         | Принадлежность (кафедра) | Номер аудитории  |                         |                            |
| 1      | 2                                | 3                        | 4                | 5                       | 6                          |
| 1      | Класс лабораторного оборудования | Кафедра БЖ               | 313 к.А, 219 к.Д | 60                      | 24<br>25                   |
| 2      | Компьютерный класс               | Кафедра БЖ               | 315 к.А 222 к.Д  | 60                      | 37<br>48                   |

### 9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

| № п.п. | Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката) | Кол-во, ед. | Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.) | Номер аудитории |
|--------|-------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1      | 2                                                           | 3           | 4                                                                                    | 5               |



|   |                                                                                                                                     |    |                        |                                |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Стенд лабораторный №7<br>«Исследование опасности<br>поражения током в<br>трёхфазных электрических<br>сетях напряжением до 1000<br>В | 1  | Оперативное управление | 219 к.Д<br>313 к.А             |
| 2 | Стенд лабораторный №10<br>«Методы и средства<br>защиты от поражения<br>электрическим током»                                         | 1  | Оперативное управление | 219 к. Д<br>313 к.А            |
| 3 | Персональные компьютеры<br>(локальная компьютерная<br>сеть)                                                                         | 18 | Оперативное управление | 315 к.А<br>219 к. Д<br>222 к.Д |



## Лист регистрации изменений

| №<br>п.п. | Содержание изменения | Дата,<br>номер протокола<br>заседания<br>кафедры.<br>Подпись<br>заведующего<br>кафедрой |
|-----------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 2                    | 3                                                                                       |
| 1         |                      |                                                                                         |
| 2         |                      |                                                                                         |
| 3         |                      |                                                                                         |
| 4         |                      |                                                                                         |