

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Альметьевский государственный нефтяной институт»



«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор АГНИ

А.Ф. Иванов

«26»

2017 г.



Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.09.02

**ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ НГДП**

**Направление подготовки:** 21.03.01 – Нефтегазовое дело

**Направленность (профиль) программы:** Бурение нефтяных и газовых скважин

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная, заочная

**Язык обучения:** русский

**Год начала обучения по образовательной программе:** 2017

| Статус                                                            | ФИО              | Подпись | Дата     |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|---------|----------|
| Автор                                                             | Т.В. Табачникова |         | 19.06.17 |
| Рецензент                                                         | Л.В. Швецова     |         | 20.06.17 |
| Зав. обеспечивающей кафедрой<br>«Электро- и теплоэнергетика»      | Д.Н. Нурбосынов  |         | 22.06.17 |
| СОГЛАСОВАНО:                                                      |                  |         |          |
| Зав. выпускающей кафедрой<br>«Бурение нефтяных и газовых скважин» | Л.Б. Хузина      |         | 22.06.17 |

Альметьевск, 2017

## **Содержание**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 6.1. Перечень оценочных средств
  - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
  - 6.3. Варианты оценочных средств
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1 Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2 Лист внесения изменений

Приложение 3 Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Электроснабжение НГДП» разработана к.т.н., доцентом кафедры электро- и теплоэнергетика Табачниковой Т.В.

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины «Электроснабжение НГДП»:

| Оцениваемые компетенции<br>(код, наименование)                                                                                                                                                                             | Результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2<br>способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— элементный состав электрических схем электроснабжения промышленных предприятий;</li> <li>— требования, предъявляемые к системам электроснабжения НГДП.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— осуществлять выбор электроприводов промышленных установок и расчет параметров схем электроснабжения;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— информацией о требованиях норм и правил технической эксплуатации электрооборудования НГДП, охраны труда и окружающей природной среды.</li> </ul>                                       | <p><b>Текущий контроль:</b><br/>Компьютерное тестирование по темам 1-9<br/>Практические задачи по темам 5, 9.<br/>Лабораторные работы по теме 9</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b><br/>зачет</p> |
| ПК-1<br>способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику                                                                                                                    | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— особенности схем электроснабжения и управления электроприводами технологических установок бурения скважин, добычи, хранения и транспорта нефти и газа, а также электрооборудования нефтеперерабатывающих заводов и перекачивающих насосных магистральных нефтепроводов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— разрабатывать мероприятия по экономии электроэнергии.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— основными направлениями повышения эффективности использования электроэнергии промышленными потребителями.</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль:</b><br/>Компьютерное тестирование по темам 1-9<br/>Практические задачи по темам 5, 9.<br/>Лабораторные работы по теме 9</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b><br/>зачет</p> |

## **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования**

Дисциплина «Электроснабжение НГДП» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело, направленность (профиль) программы - Бурение нефтяных и газовых скважин.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре<sup>1</sup>/на 5 курсе<sup>2</sup>/ на 4 курсе<sup>3</sup>.

Для изучения курса «Электроснабжение НГДП» необходимо предварительно изучить следующие дисциплины: «Математика», «Физика», «Электротехника», «Основы нефтегазового дела», «Нефтепромысловое оборудование», «Безопасность технологических процессов в бурении».

## **3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Контактная работа обучающихся с преподавателем 38<sup>1</sup>/12<sup>2</sup>/14<sup>3</sup> часов:

- лекции – 18/4/4 часов,
- практические занятия – 8/2/4 часов,
- лабораторные занятия – 10/4/4 часов,
- КСР – 2/2/2 часа.

Самостоятельная работа обучающихся – 34/60/60 часа

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет на 4 курсе в 7 семестре/ на 5 курсе/ на 4 курсе.

## **4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### **4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине**

---

<sup>1</sup> Очная форма обучения

<sup>2</sup> Заочная форма обучения

<sup>3</sup> Заочная форма обучения (на базе СПО)

## Очная форма обучения

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                                                                          | Семестр | Виды и часы<br>контактной<br>работы, их<br>трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Самостоятельная работа | КСР      |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|----------|
|          |                                                                                                                            |         | Лекции                                                               | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                        |          |
| 1.       | Тема 1. Общие понятия о системах электроснабжения промышленных предприятий                                                 | 7       | 2                                                                    |                         |                        |                        |          |
| 2.       | Тема 2. Общие вопросы организации, эксплуатации и выбора конструктивного исполнения электротехнического оборудования НГДП. | 7       | 2                                                                    |                         |                        |                        | 1        |
| 3.       | Тема 3. Электроустановки во взрывоопасных зонах.                                                                           | 7       | 2                                                                    |                         |                        |                        |          |
| 4.       | Тема 4. Электроснабжение буровых установок.                                                                                | 7       | 2                                                                    |                         |                        | 6                      |          |
| 5.       | Тема 5. Электрооборудование технологических установок насосной эксплуатации скважин.                                       | 7       | 2                                                                    | 4                       |                        | 6                      |          |
| 6.       | Тема 6. Электротехнические комплексы промысловых компрессорных и насосных станций                                          | 7       | 2                                                                    |                         |                        | 6                      |          |
| 7.       | Тема 7. Электротехнические комплексы перекачивающих насосных магистральных нефтепроводов.                                  | 7       | 2                                                                    |                         |                        | 6                      |          |
| 8.       | Тема 8. Электробезопасность электроустановок.                                                                              | 7       | 2                                                                    |                         |                        | 6                      |          |
| 9.       | Тема 9. Энергосбережение на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности                                                | 7       | 2                                                                    | 4                       | 10                     | 4                      | 1        |
|          | <b>Итого за семестр</b>                                                                                                    |         | <b>18</b>                                                            | <b>8</b>                | <b>10</b>              | <b>34</b>              | <b>2</b> |
|          | <b>Итого по дисциплине</b>                                                                                                 |         | <b>18</b>                                                            | <b>8</b>                | <b>10</b>              | <b>34</b>              | <b>2</b> |

## Заочная форма обучения (заочная форма обучения / заочная форма обучения (на базе СПО))

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                                                       | Курс | Виды контактной<br>работы, их<br>трудоемкость<br>( час) |                         |                         |     | Самостоятельная работа |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----|------------------------|
|          |                                                                                                         |      | Лекции                                                  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>занятия | КСР |                        |
| 1.       | Тема 1. Общие понятия о системах электроснабжения промышленных предприятий                              | 5/4  | 2/2                                                     | ½                       | -                       | 1/1 | 5/5                    |
| 2.       | Тема 2. Общие вопросы организации, эксплуатации и выбора конструктивного исполнения электротехнического | 5/4  |                                                         |                         |                         |     | 5/5                    |

|    |                                                                                           |     |            |            |            |            |              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|------------|------------|------------|--------------|
|    | оборудования НГДП.                                                                        |     |            |            |            |            |              |
| 3. | Тема 3. Электроустановки во взрывоопасных зонах.                                          | 5/4 |            |            |            |            | 5/5          |
| 4. | Тема 4. Электроснабжение буровых установок.                                               | 5/4 |            |            |            |            | 5/5          |
| 5. | Тема 5. Электрооборудование технологических установок насосной эксплуатации скважин.      | 5/4 |            |            |            |            | 5/5          |
| 6. | Тема 6. Электротехнические комплексы промышленных компрессорных и насосных станций        | 5/4 |            |            |            |            | 5/5          |
| 7. | Тема 7. Электротехнические комплексы перекачивающих насосных магистральных нефтепроводов. | 5/4 | 2/2        | 1/2        | 4/4        | 1/1        | 10/10        |
| 8. | Тема 8. Электробезопасность электроустановок.                                             | 5/4 |            |            |            |            | 10/10        |
| 9. | Тема 9. Энергосбережение на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности               | 5/4 |            |            |            |            | 10/10        |
|    | <b>Итого по дисциплине</b>                                                                |     | <b>4/4</b> | <b>2/4</b> | <b>4/4</b> | <b>2/2</b> | <b>60/60</b> |

## 4.2 Содержание дисциплины

| Тема                                                                                                                                                                                                                                       | Кол-во<br>АЧ | Используемый<br>метод                  | Формируемые<br>компетенции |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|----------------------------|
| <b>Дисциплинарный модуль 7.1</b>                                                                                                                                                                                                           |              |                                        |                            |
| <b>Тема 1. Общие понятия о системах электроснабжения промышленных предприятий – 2 ч.</b>                                                                                                                                                   |              |                                        |                            |
| Лекция 1. Классификация электрических сетей. Характеристика передачи электроэнергии переменным и постоянным током. Общие требования к схемам и надежности электроснабжения. Общие понятия об аварийных режимах с системе электроснабжения. | 2            | лекция-<br>визуализация                | ОПК-2,<br>ПК-1             |
| <b>Тема 2. Общие вопросы организации, эксплуатации и выбора конструктивного исполнения электротехнического оборудования НГДП – 2 ч.</b>                                                                                                    |              |                                        |                            |
| Лекция 2. Организация управления электрохозяйством промышленных предприятий. Взаимоотношения промышленного предприятия с энергоснабжающей организацией.                                                                                    | 2            |                                        | ОПК-2,<br>ПК-1             |
| <b>Тема 3. Электроустановки во взрывоопасных зонах – 2 ч.</b>                                                                                                                                                                              |              |                                        |                            |
| Лекция 3. Классификация взрывоопасных смесей и зон. Взрывозащищенное электрооборудование. Выбор электрооборудования для взрывоопасных зон.                                                                                                 | 2            |                                        | ОПК-2,<br>ПК-1             |
| <b>Тема 4. Электроснабжение буровых установок – 2 ч.</b>                                                                                                                                                                                   |              |                                        |                            |
| Лекция 4. Общие сведения о системах электроснабжения буровых установок.                                                                                                                                                                    | 2            | лекция-<br>визуализация,<br>блиц-опрос | ОПК-2,<br>ПК-1             |
| <b>Дисциплинарный модуль 7.2</b>                                                                                                                                                                                                           |              |                                        |                            |
| <b>Тема 5. Электрооборудование технологических установок насосной эксплуатации скважин – 6 ч.</b>                                                                                                                                          |              |                                        |                            |

|                                                                                                                                                                                                      |   |                                 |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------|-------------|
| Лекция 5. Электродвигатели и системы управления электроприводами станков-качалок. ПЭД, СУ. Электроснабжение станков-качалок. Электроснабжение установок с ЭЦН.                                       | 2 | лекция-визуализация, блиц-опрос | ОПК-2, ПК-1 |
| Практическое занятие №1, 2. Выбор электрооборудования для насосных установок                                                                                                                         | 4 | блиц-опрос, кейс-метод          | ОПК-2, ПК-1 |
| <b>Тема 6. Электротехнические комплексы промышленных компрессорных и насосных станций – 2 ч.</b>                                                                                                     |   |                                 |             |
| Лекция 6. Электроснабжение и особенности электроприводов промышленных компрессорных и насосных станций.                                                                                              | 2 |                                 | ОПК-2, ПК-1 |
| <b>Тема 7. Электротехнические комплексы перекачивающих насосных магистральных нефтепроводов – 2 ч.</b>                                                                                               |   |                                 |             |
| Лекция 7. Электроснабжение и особенности электроприводов перекачивающих насосных магистральных нефтепроводов, нефтепродуктов                                                                         | 2 |                                 | ОПК-2, ПК-1 |
| <b>Тема 8. Электробезопасность электроустановок – 2 ч.</b>                                                                                                                                           |   |                                 |             |
| Лекция 8. Общие нормы и защитные меры в системах электроснабжения. Нормируемые характеристики заземляющих устройств.                                                                                 | 2 |                                 | ОПК-2, ПК-1 |
| <b>Тема 9. Энергосбережение на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности – 16 ч.</b>                                                                                                           |   |                                 |             |
| Лекция 9. Определение расхода электроэнергии. Основные пути улучшения использования электроэнергии на промышленных предприятиях. Мероприятия по экономии электроэнергии на промышленных предприятиях | 2 | блиц-опрос                      | ОПК-2, ПК-1 |
| Практическое занятие №3, 4. Оценка стоимости потерь мощности и электроэнергии.                                                                                                                       | 4 |                                 | ОПК-2, ПК-1 |
| Лабораторная работа №1,2. Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.                                                                | 4 |                                 | ОПК-2, ПК-1 |
| Лабораторная работа №3,4. Регулирование напряжения путем продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.                                                                | 4 |                                 | ОПК-2, ПК-1 |
| Лабораторная работа №5. Встречное регулирование напряжения.                                                                                                                                          | 2 |                                 | ОПК-2, ПК-1 |

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Темы для самостоятельной работы обучающиеся, порядок их контроля по дисциплине «Электроснабжение НГДП» приведены в методических указаниях:

*Табачникова Т.В. Электроснабжение НГДП: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Электроснабжение НГДП» для бакалавров направления 21.03.01 – «Нефтегазовое дело» профиля «Бурение нефтяных и газовых скважин», профиля «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения. Альметьевск: АГНИ, 2016.*

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Электроснабжение НГДП» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

### 6.1. Перечень оценочных средств

| Этапы формиро | Вид оценочного | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного |
|---------------|----------------|--------------------------------------------|--------------------------|
|---------------|----------------|--------------------------------------------|--------------------------|

| вания<br>компетен<br>ций        | средства                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | средства в фонде                                                     |
|---------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Текущий контроль</b>         |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
| 1                               | Лабораторная работа       | Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям | Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите |
| 2                               | Тестирование компьютерное | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену                                                                  | Фонд тестовых заданий                                                |
| 3                               | Практическая задача       | Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий                                                                                                                                                                               | Комплект задач                                                       |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
| 4                               | Зачет                     | Зачет формируется по итогам текущего контроля без дополнительного контроля.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                      |

## 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

| №<br>п/п | Оцениваемые компетенции<br>(код, наименование)                                                                                                                                                                                    | Планируемые результаты<br>результаты<br>обучения                                                                                                      | Уровень освоения компетенций                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                       | Продвинутый уровень                                                                                                                                                                           | Средний уровень                                                                                                                                                                                                | Базовый уровень                                                                                                                                                                        | Компетенции не<br>освоены                                                                                                                                                   |
|          |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                       | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                             |
|          |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                       | Зачтено (от 35 до 60 баллов)                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                        | Не зачтено<br>(менее 35 баллов)                                                                                                                                             |
| 1        | <b>ОПК – 2</b> Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | знать:<br>элементный состав электрических схем электроснабжения промышленных предприятий; требования, предъявляемые к системам электроснабжения НГДП. | Сформированные систематические представления об элементном составе электрических схем электроснабжения промышленных предприятий, требованиях, предъявляемых к системам электроснабжения НГДП. | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об элементном составе электрических схем электроснабжения промышленных предприятий, требованиях, предъявляемых к системам электроснабжения НГДП. | Неполные представления об элементном составе электрических схем электроснабжения промышленных предприятий, требованиях, предъявляемых к системам электроснабжения НГДП.                | Фрагментарные представления о элементном составе электрических схем электроснабжения промышленных предприятий, требованиях, предъявляемых к системам электроснабжения НГДП. |
|          |                                                                                                                                                                                                                                   | уметь:<br>осуществлять выбор электроприводов промышленных установок и расчет параметров схем электроснабжения;                                        | Сформированное умение выбора электроприводов промышленных установок и расчет параметров схем электроснабжения.                                                                                | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбора электроприводов промышленных установок и расчет параметров схем электроснабжения.                                                              | В целом успешное, но не систематическое умение выбирать электроприводы промышленных установок и расчет параметров схем электроснабжения.                                               | Фрагментарное умение выбирать электроприводы промышленных установок и расчет параметров схем электроснабжения.                                                              |
|          |                                                                                                                                                                                                                                   | владеть:<br>информацией о требованиях норм и правил технической эксплуатации электрооборудования НГДП, охраны труда и окружающей природной среды.     | Успешное и систематическое владение информацией о требованиях норм и правил технической эксплуатации электрооборудования НГДП, охраны труда и окружающей природной среды.                     | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении информацией о требованиях норм и правил технической эксплуатации электрооборудования НГДП, охраны труда и окружающей природной среды.            | В целом успешное, но не систематическое владение информацией о требованиях норм и правил технической эксплуатации электрооборудования НГДП, охраны труда и окружающей природной среды. | Фрагментарное владение информацией о требованиях норм и правил технической эксплуатации электрооборудования НГДП, охраны труда и окружающей природной среды.                |

|   |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | <b>ПК -1</b> Способностью применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику | Знать: особенности схем электроснабжения и управления электроприводами технологических установок бурения скважин, добычи, хранения и транспорта нефти и газа, а также электрооборудования нефтеперерабатывающих заводов и перекачивающих насосных магистральных нефтепроводов. | Сформированные систематические представления об особенностях схем электроснабжения и управления электроприводами технологических установок бурения скважин, добычи, хранения и транспорта нефти и газа, а также электрооборудования нефтеперерабатывающих заводов и перекачивающих насосных магистральных нефтепроводов. | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об особенностях схем электроснабжения и управления электроприводами технологических установок бурения скважин, добычи, хранения и транспорта нефти и газа, а также электрооборудования нефтеперерабатывающих заводов и перекачивающих насосных магистральных нефтепроводов. | Неполные представления об особенностях схем электроснабжения и управления электроприводами технологических установок бурения скважин, добычи, хранения и транспорта нефти и газа, а также электрооборудования нефтеперерабатывающих заводов и перекачивающих насосных магистральных нефтепроводов. | Фрагментарные представления об особенностях схем электроснабжения и управления электроприводами технологических установок бурения скважин, добычи, хранения и транспорта нефти и газа, а также электрооборудования нефтеперерабатывающих заводов и перекачивающих насосных магистральных нефтепроводов. |
|   |                                                                                                               | Уметь: разрабатывать мероприятия по экономии электроэнергии.                                                                                                                                                                                                                   | Сформированное умение разрабатывать мероприятия по экономии электроэнергии.                                                                                                                                                                                                                                              | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении разрабатывать мероприятия по экономии электроэнергии.                                                                                                                                                                                                                          | В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать мероприятия по экономии электроэнергии.                                                                                                                                                                                               | Фрагментарное умение разрабатывать мероприятия по экономии электроэнергии.                                                                                                                                                                                                                              |
|   |                                                                                                               | Владеть: основными направлениями повышения эффективности использования электроэнергии промышленными потребителями.                                                                                                                                                             | Успешное и систематическое владение основными направлениями повышения эффективности использования электроэнергии промышленными потребителями.                                                                                                                                                                            | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение основными направлениями повышения эффективности использования электроэнергии промышленными потребителями.                                                                                                                                                                      | В целом успешное, но не систематическое владение основными направлениями повышения эффективности использования электроэнергии промышленными потребителями.                                                                                                                                         | Фрагментарное владение основными направлениями повышения эффективности использования электроэнергии промышленными потребителями.                                                                                                                                                                        |

### 6.3. Варианты оценочных средств

#### 6.3.1. Тестирование компьютерное

##### 6.3.1.1. Порядок проведения

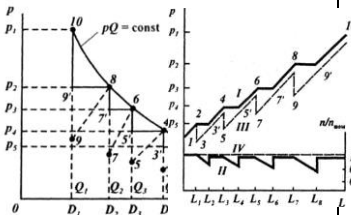
Тестирование компьютерное по дисциплине «Электроснабжение НГДП» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

##### 6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

##### 6.3.1.3. Содержание оценочного средства

#### Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

| Код компетенции            | Тестовые вопросы                                                                                                                              | Варианты ответов                                                                     |                                                           |                                                           |                                                           |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                                                                               | 1                                                                                    | 2                                                         | 3                                                         | 4                                                         |
| Дисциплинарный модуль 7.1. |                                                                                                                                               |                                                                                      |                                                           |                                                           |                                                           |
| ОПК-2                      | Каким образом можно регулировать подачу бурового насоса при нерегулируемом электроприводе?                                                    | Путём применения цилиндрических втулок разного диаметра                              | Путём регулирования скорости вращения электропривода      | Путём изменения плотности бурового раствора               |                                                           |
|                            | Что означает $Q_T$ в формуле определения мощности приводного двигателя бурового насоса?<br>$P_p = \frac{\varphi_n Q_T p_a}{\eta_n \eta_{пн}}$ | Максимальная теоретическая подача насоса, м³/с                                       | Минимальная теоретическая подача насоса, м³/с             | Оптимальная теоретическая подача насоса, м³/с             |                                                           |
|                            | У асинхронных двигателей привода станков-качалок кратность максимального момента по отношению к номинальному составляет                       | 2,1...2,8                                                                            | 2...2,5                                                   | 1,5...3,5                                                 | 1,7...3,2                                                 |
| ПК-1                       | Какой график работы относится к регулированию подачи бурового насоса при нерегулируемом электроприводе?                                       |  |                                                           |                                                           |                                                           |
|                            | Какой режим работы у буровой лебёдки, и по какому условию выбирают номинальную мощность её приводного электродвигателя?                       | Повторнократковременный с ПВ 40 и 60%,<br>$P_p > P_{ном}$                            | Повторнократковременный с ПВ 25 и 40%,<br>$P_p > P_{ном}$ | Повторнократковременный с ПВ 40 и 60%,<br>$P_p < P_{ном}$ | Повторнократковременный с ПВ 25 и 40%,<br>$P_p < P_{ном}$ |
|                            | С какой целью применяется плоский кабель для погружного электродвигателя?                                                                     | Для уменьшения поперечных размеров погружного устройства                             | Для уменьшения стоимости                                  | Для снижения потерь напряжения в кабеле                   | Для уменьшения длины питающего кабеля                     |
| Дисциплинарный модуль 7.2. |                                                                                                                                               |                                                                                      |                                                           |                                                           |                                                           |
| ОПК-2                      | В каких пределах должен находиться коэффициент мощности двигателей серии ПЭД при номинальной нагрузке?                                        | 0,7...0,85                                                                           | 0,6...0,75                                                | 0,6...0,85                                                |                                                           |
|                            | Напряжение погружных                                                                                                                          | 300-2000 В                                                                           | 6000 В                                                    | 110 В                                                     | 110-2000 В                                                |

|      |                                                                                                        |                                |                        |                           |                                                        |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------|
|      | электродвигателей                                                                                      |                                |                        |                           |                                                        |
|      | Бесштанговые насосные установки комплектуются погружными электродвигателями с мощностью                | 7...180 кВт                    | 0,5 кВт                | 10...20 кВт               | 300...900 кВт                                          |
|      | В каких пределах находится мощность АД станка-качалки?                                                 | 1,7...55кВт                    | 100...200МВт           | 50...60Вт                 | 90...100Вт                                             |
|      | Какие параметры необходимо знать для определения мощности электродвигателя для привода станка-качалки? | Подачу насоса                  | Глубину его подвески   | Габариты электродвигателя | Коэффициент загрузки трансформатора КТП возле скважины |
| ПК-1 | Обратный клапан, удерживающий столб жидкости при остановке насоса бесштанговой насосной установки      | обеспечивает более легкий пуск | ухудшает условия пуска | не влияет на пуск         |                                                        |
|      | Какое количество двухобмоточных трансформаторов необходимо для питания ПЭД от сети 6 кВ?               | 2                              | 1                      | 3                         |                                                        |

### 6.3.2. Лабораторные работы

#### 6.3.2.1. Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### 6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

#### 6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

## **Лабораторная работа № 1. Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.**

### **Цель работы**

1. Определить величины потоков активной и реактивной мощностей, а также напряжения в начале и конце линии электропередачи.
2. Произвести регулирование напряжения сети путем поперечной компенсации реактивной мощности.

### **Контрольные вопросы**

1. Укажите назначение используемых в эксперименте блоков. (ОПК-2)
2. Что вы понимаете под «регулированием напряжения»? (ПК-1)
3. Перечислите основные задачи автоматического регулирования напряжения. (ПК-1)
4. Перечислите способы регулирования напряжения. (ПК-1)
5. Назовите технические требования, которые должны быть выполнены при регулировании напряжения. (ОПК-2)
6. Перечислите способы компенсации реактивной мощности. (ПК-1)
7. Поясните схему включения, схему замещения и векторные диаграммы при отключенной и включенной нагрузке параллельного включения конденсаторов в линию. (ОПК-2)
8. Запишите формулу, определяющую реактивную мощность, генерируемую конденсаторами, включенными в сеть параллельно. (ОПК-2)
9. Запишите формулу, отражающую разницу между потерями напряжения до и после включения конденсаторов. (ПК-1)

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:

Табачникова Т.В. Электроснабжение НГДП: Методические указания по проведению лабораторных работ по дисциплине «Электроснабжение НГДП» для бакалавров направления 21.03.01 – «Нефтегазовое дело» профиля «Бурение нефтяных и газовых скважин», профиля «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения. Альметьевск: АГНИ, 2016.

### **6.3.3. Практические задачи**

#### **6.3.3.1. Порядок проведения**

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### **6.3.3.2. Критерии оценивания**

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

#### 6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

Для механической системы ЭП подъемной лебедки имеющей *следующие данные*: моменты инерции вала двигателя вместе с шестерней  $J_d = 0,15 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$  и барабана вместе с шестерней  $J_b = 1,8 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ ; передаточное число редуктора  $i = 5$ ; КПД редуктора  $\eta_p = 0,97$  и барабана  $\eta_b = 0,95$ ; скорости двигателя  $\omega_d = 90 \text{ с}^{-1}$  и подъема груза  $v_z = 0,1 \text{ м/с}$ ; массы груза  $m = 800 \text{ кг}$ ,

**Требуется:** получить одномассовую расчетную схему, т.е. определить значения приведенных к валу двигателя моментов инерции  $J$  и сопротивления  $M_c$ , при следующих допущениях: все элементы кинематической схемы абсолютно жесткие и между ними отсутствуют зазоры.

В качестве элемента приведения взять вал двигателя, операцию приведения выполнить для случая спуска груза.

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ПК-1:

Произвести выбор электродвигателей для привода станков-качалок, используя нагрузочную диаграмму.

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в практикуме:

Табачникова Т.В. Электроснабжение НГДП: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Электроснабжение НГДП» для бакалавров направления 21.03.01 – «Нефтегазовое дело» профиля «Бурение нефтяных и газовых скважин», профиля «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения. Альметьевск: АГНИ, 2016.

#### 6.3.4. Зачет

##### 6.3.4.1. Порядок проведения

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

#### **6.3.4.2. Критерии оценивания**

Для получения зачета общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 35 до 60 баллов.

### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

**В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.**

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

#### **Распределение рейтинговых баллов по дисциплине**

По дисциплине «Электроснабжение НГДП» предусмотрено дисциплинарных модуля.

#### **Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям**

| Дисциплинарный модуль                   | ДМ 7.1       | ДМ 7.2       |
|-----------------------------------------|--------------|--------------|
| Текущий контроль (практические занятия) | -            | 10-18        |
| Промежуточный контроль (тестирование)   | 17-30        | 8-12         |
| <b>Общее количество баллов</b>          | <b>17-30</b> | <b>18-30</b> |

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| <b>Итоговый балл:</b> | <b>35-60</b> |
|-----------------------|--------------|

### Дисциплинарный модуль 7.1

| № п/п                   | Виды работ                 | Максимальный балл |
|-------------------------|----------------------------|-------------------|
| <b>Текущий контроль</b> |                            |                   |
| <b>Тестирование</b>     |                            |                   |
| 5                       | Тестирование по модулю 7.1 | 30                |
| <b>Итого:</b>           |                            | <b>30</b>         |
| <b>ВСЕГО по ДМ 7.1</b>  |                            | <b>30</b>         |

### Дисциплинарный модуль 7.2

| № п/п                   | Виды работ                                                                                                                          | Максимальный балл |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                                                                                     |                   |
| 1                       | Практическое занятие №1. Выбор электрооборудования для насосных установок                                                           | 3                 |
| 2                       | Практическое занятие №2. Выбор электрооборудования для насосных установок                                                           | 3                 |
| 3                       | Практическое занятие №3. Оценка стоимости потерь мощности и электроэнергии.                                                         | 3                 |
| 4                       | Практическое занятие №4. Оценка стоимости потерь мощности и электроэнергии.                                                         | 3                 |
| 5                       | Лабораторная работа №1. Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи. | 2                 |
| 6                       | Лабораторная работа №2. Регулирование напряжения путем продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи. | 2                 |
| 7                       | Лабораторная работа №3. Встречное регулирование напряжения.                                                                         | 2                 |
| <b>Итого:</b>           |                                                                                                                                     | <b>18</b>         |
| <b>Тестирование</b>     |                                                                                                                                     |                   |
| 4                       | Тестирование по модулю 7.2                                                                                                          | 12                |
| <b>Итого:</b>           |                                                                                                                                     | <b>12</b>         |
| <b>ВСЕГО по ДМ 7.2</b>  |                                                                                                                                     | <b>30</b>         |

**Студентам могут быть добавлены дополнительные баллы за следующие виды деятельности:**

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов),
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов),
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов),
- завоевание призового места (1-3) на олимпиаде, проводимой кафедрой электро- и теплоэнергетики (до 5 баллов), на олимпиадах по профилю в других вузах (до 10 баллов).

**При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.**

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело по дисциплине «Электроснабжение НГДП» **предусмотрен зачет.**

Итоговый рейтинговый балл по дисциплине определяется результатом за текущий контроль в семестре.

Для получения зачета общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и дополнительные баллы) должна составлять от 35 до 60 баллов

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

| № п/п                            | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                   | Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса                                         | Коэффициент обеспеченности |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Основная литература</b>       |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                        |                            |
| 1.                               | Матюнина Ю.В. Электроснабжение потребителей и режимы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Матюнина Ю.В., Кудрин Б.И., Жилин Б.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2013.— 412 с.                     | Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/33191.html">http://www.iprbookshop.ru/33191.html</a> | 1                          |
| 2.                               | Конюхова Е.А. Электроснабжение: учебник для вузов/ Конюхова Е.А.— М.: Издательский дом МЭИ, 2014.— 510 с.                                                                                                                    | Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/33222.html">http://www.iprbookshop.ru/33222.html</a> | 1                          |
| 3.                               | Железко Ю.С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии. Практическое руководство. Москва: ЭНАС, 2009.— 456 с.                                                                                      | Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/5617.html">http://www.iprbookshop.ru/5617.html</a>   | 1                          |
| <b>Дополнительная литература</b> |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                        |                            |
| 1                                | Коломиец Н.В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций: учебное пособие/ Коломиец Н.В., Пономарчук Н.Р., Елгина Г.А.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 72 с.                 | Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55206.html">http://www.iprbookshop.ru/55206.html</a> | 1                          |
| 2                                | Куско, А. Сети электроснабжения. Методы и средства обеспечения качества энергии [Электронный ресурс] / А. Куско, М. Томпсон ; пер. А. Н. Рабодзей. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, 2017. — 334 с. | Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63797.html">http://www.iprbookshop.ru/63797.html</a> | 1                          |
| 3                                | Авербух, М. А. Электромагнитная совместимость в системах электроснабжения промышленных предприятий с электроустановками индукционного нагрева [Электронный ресурс] :                                                         | Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80453.html">http://www.iprbookshop.ru/80453.html</a> | 1                          |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                     |   |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|
|                                    | монография / М. А. Авербух, Д. Н. Коржов. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 147 с.                                                                                                                                                                                |                                                                     |   |
| <b>Учебно-методические издания</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                     |   |
| 1                                  | Табачникова Т.В. Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Электроснабжение НГДП» для бакалавров направления 21.03.01 – «Нефтегазовое дело» профиля «Бурение нефтяных и газовых скважин», профиля «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения. Альметьевск: АГНИ, 2020. | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a> | 1 |

## 8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

| № п/п | Наименование                                                                               | Адрес в Интернете                                                   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1     | Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru» | <a href="http://www.studmed.ru">http://www.studmed.ru</a>           |
| 2     | Единое окно доступа к информационным ресурсам                                              | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>             |
| 3     | Российская государственная библиотека                                                      | <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>                   |
| 4     | Электронная библиотека Elibrary                                                            | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                 |
| 5     | Электронно-библиотечная система IPRbooks                                                   | <a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>           |
| 6     | Электронная библиотека АГНИ                                                                | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a> |

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не

удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических, лабораторных занятиях.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического, лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшийся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра),

- решение практических задач;

- самостоятельное изучение теоретического материала.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

## **10. Перечень программного обеспечения**

| № п/п | Наименование программного обеспечения   | Лицензия  | Договор   |
|-------|-----------------------------------------|-----------|-----------|
| 1     | Microsoft Office Professional Plus 2016 | №67892163 | №0297/136 |

|   |                                                                           |                                                                                        |                                               |
|---|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|   | Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)                        | от 26.12.2016г.                                                                        | от 23.12.2016г.                               |
| 2 | Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint) | №67892163<br>от 26.12.2016г.                                                           | №0297/136<br>от 23.12.2016г.                  |
| 3 | Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP                | №67892163<br>от 26.12.2016г.                                                           | №0297/136<br>от 23.12.2016г.                  |
| 4 | ABBYY FineReader 12 Professional                                          | №197059<br>от 26.12.2016г.                                                             | №0297/136<br>от 23.12.2016г.                  |
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition     | №<br>1AF21612200517120301<br>66                                                        | 562/498 от<br>28.11.2016г.                    |
| 6 | Электронно-библиотечная система IPRbooks                                  |                                                                                        | Государственный контракт №435 от 23.11.2016г. |
| 7 | ПО «Автоматизированная тестирующая система                                | Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г. |                                               |

## 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

| № п/п | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                              | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Ул. Р. Фахретдина, 42.<br>Учебный корпус В,<br>аудитория В-222<br>(для занятий лекционного и практического типов)                                                       | 1.Компьютер IT Corp 3250<br>H81/G3260/4Gb/500Gb/500W/ПАК IT/Win10pro/K/M/<br>2.Монитор PHILIPS, Китай, 2016 г.<br>3.Проектор BenQ W1070+ DLP 2200Lm 10000:1,<br>1xUSB type A 2xHDMI 2.75kg, 2016г.<br>4.Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control                                                                                                                                                                                                         |
| 2.    | Ул. Р. Фахретдина, 42.<br>Учебный корпус В,<br>аудитория В-218 компьютерный класс (для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы) | 1.Компьютер в комплекте с монитором AMD FX(TM)-4300 – 10 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.<br>2.Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 1 шт с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.<br>3.Проектор BenQ MX704<br>4.Экран на штативе<br>5.Сканер Epson Perfection V33<br>6.Принтер HP LJ P1020 |

\*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- увеличение продолжительности сдачи зачета или экзамена, проводимого в письменной форме - не более чем на 90 минут;
- увеличение продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачете или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- увеличение продолжительности выступления, обучающегося при защите курсовой – не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело, направленность (профиль) программы - Бурение нефтяных и газовых скважин.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.09.02**

**«Электроснабжение НГДП»**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: «Бурение нефтяных и газовых скважин»

| Оцениваемые компетенции<br>(код, наименование)                                                                                                                                                                             | Результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2<br>способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | <b>Знать:</b><br>— элементный состав электрических схем электроснабжения промышленных предприятий;<br>— требования, предъявляемые к системам электроснабжения НГДП.<br><b>Уметь:</b><br>— осуществлять выбор электроприводов промышленных установок и расчет параметров схем электроснабжения;<br><b>Владеть:</b><br>— информацией о требованиях норм и правил технической эксплуатации электрооборудования НГДП, охраны труда и окружающей природной среды.                                             | <b>Текущий контроль:</b><br>Компьютерное тестирование по темам 1-9<br>Практические задачи по темам 5, 9.<br>Лабораторные работы по теме 9<br><br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>зачет |
| ПК-1<br>способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику                                                                                                                    | <b>Знать:</b><br>— особенности схем электроснабжения и управления электроприводами технологических установок бурения скважин, добычи, хранения и транспорта нефти и газа, а также электрооборудования нефтеперерабатывающих заводов и перекачивающих насосных магистральных нефтепроводов.<br><b>Уметь:</b><br>— разрабатывать мероприятия по экономии электроэнергии.<br><b>Владеть:</b><br>— основными направлениями повышения эффективности использования электроэнергии промышленными потребителями. | <b>Текущий контроль:</b><br>Компьютерное тестирование по темам 1-9<br>Практические задачи по темам 5, 9.<br>Лабораторные работы по теме 9<br><br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>зачет |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО</b>                        | <b>Б1.В.ДВ.9.1</b> Дисциплина «Электроснабжение НГДП» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению 21.03.01 – Нефтегазовое дело, Направленность (профиль) программы - Бурение нефтяных и газовых скважин.<br>Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре <sup>1</sup> /на 5 курсе <sup>2</sup> / на 4 курсе <sup>3</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)</b> | Зачетных единиц по учебному плану: 2 ЗЕ.<br>Часов по учебному плану: 72 ч.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Виды учебной работы</b>                                         | Контактная работа обучающихся с преподавателем 38 <sup>1</sup> /12 <sup>2</sup> /14 <sup>3</sup> часов:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– лекции – 18/4/4 часов,</li> <li>– практические занятия – 8/2/4 часов,</li> <li>– лабораторные занятия – 10/4/4 часов,</li> <li>– КСР – 2/2/2 часа.</li> </ul> Самостоятельная работа обучающихся – 34/60/60 часа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Изучаемые темы (разделы)</b>                                    | Тема 1. Общие понятия о системах электроснабжения промышленных предприятий<br>Тема 2. Общие вопросы организации, эксплуатации и выбора конструктивного исполнения электротехнического оборудования НГДП.<br>Тема 3. Электроустановки во взрывоопасных зонах.<br>Тема 4. Электроснабжение буровых установок.<br>Тема 5. Электрооборудование технологических установок насосной эксплуатации скважин.<br>Тема 6. Электротехнические комплексы промысловых компрессорных и насосных станций<br>Тема 7. Электротехнические комплексы перекачивающих насосных магистральных нефтепроводов.<br>Тема 8. Электробезопасность электроустановок.<br>Тема 9. Энергосбережение на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                              | <b>Зачет</b> на 4 курсе в 7 семестре/ на 5 курсе/ на 4 курсе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

<sup>1</sup> Очная форма обучения

<sup>2</sup> Заочная форма обучения

<sup>3</sup> Заочная форма обучения (на базе СПО)



**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**  
**к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.09.02**

**«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ НГДП»**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Бурение нефтяных и газовых скважин  
**на 2018/2019 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. **10 Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

|                                                                       |                              |                                               |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition | №<br>24C41712081012212531138 | 791 от 30.11.2017                             |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks                              |                              | Государственный контракт №595 от 30.10.2017г. |

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Электро- и теплоэнергетика  
(наименование кафедры)

протокол № 10 от 21.06.2018г.

Заведующий кафедрой:

Д.т.н., профессор

  
(подпись)

Д.Н. Нурбосынов

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Первый проректор АГНИ  
А.Ф. Иванов  
« 24 » \_\_\_\_\_ 2019г.

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**  
**к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.09.02**  
**«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ НГДП»**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Бурение нефтяных и газовых скважин

**на 2019/2020 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

**1. В п. 10 Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

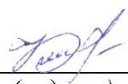
|                                                                       |                                 |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|
| Кaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition | №<br>24C4-181023-142527-330-872 | № 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018 г.            |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks                              |                                 | Государственный контракт № 578 от 07.11.2018 г. |

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Электро- и теплоэнергетика

протокол № 10 от 20.06.2019г.

И.о. заведующего кафедрой:

К.т.н., доцент

  
(подпись)

Т.В. Табачникова

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
И.о. ректора АГНИ  
А.Ф. Иванов  
«22» 06 2020г.



**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**  
**к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.09.02**

**«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ НГДП»**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Бурение нефтяных и газовых скважин  
**на 2020/2021 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины** добавлено:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

2. В п. **10 Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

|                                                                       |                          |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition | № 24C4191023143020830784 | BP00347095-СТ/582 от 10.10.2019           |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks                              |                          | Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г. |

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Электро- и теплоэнергетика

протокол № 10 от 18.06.2020г.

Заведующий кафедрой:

К.Т.Н., доцент

  
(подпись)

Т.В. Табачникова