Приложение 3 РПД Б1.В.ОД.7

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
Филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
_____ В.В. Рожков
«12» 05 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Низковольтные электрические аппараты»

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Профиль подготовки: «Электроснабжение»

Срок обучения: 5 лет

Форма обучения: заочная

Смоленск – 2016 г.

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

Цель освоения дисциплины – подготовка обучающихся к производсвенно-технологической деятельности по направлению «Электроэнергетика и электротехника» (13.03.02).

Задачи дисциплины – ознакомление студентов с основами теории электрических аппаратов, назначением, принципом действия, конструкции электрических аппаратов низкого напряжения и условиями их выбора;

– подготовка студентов к решению конкретных задач по расчету и выбору различных аппаратов, применяемых в низковольтных электрических сетях.

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции:

ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

–знать: основы теории электрических аппаратов (динамика электронагрева и нагрев аппаратов при различных режимах работы и коротких замыканиях; электродинамические усилия и способы их определения; отключение электрических аппаратов; характеристики дуги постоянного и переменного тока; условия горения и гашения дуги; способы гашения дуги; расчет магнитных цепей и обмоток электромагнитов; сила тяги электромагнитов; динамика работы электромагнитов); классификацию электрических аппаратов; назначение, конструкцию принцип действия и технические характеристики низковольтных электрических аппаратов (коммутационных, пускорегулирующих, защитных, измерительных, контролирующих и др.).

–уметь: проводить расчет магнитных цепей и обмоток электромагнитов постоянного и переменного тока; рассчитывать тяговые усилия электромагнитов; рассчитывать и выбирать низковольтные коммутационные и защитные аппараты.

–**владеть** методами расчета магнитных и электрических цепей низковольтных аппаратов, навыками монтажа, наладки и регулировки низковольтных коммутационных и защитных аппаратов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин рабочего учебного плана подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника».
В соответствии с учебным планом изучения дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.11 Электрические машины
Б1.В.ОД.13 Электроснабжение
Б1.В.ДВ.7.1 Электрическое освещение

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой освоения следующих дисциплин:

Б1.В.ОД.5 Энергоснабжение

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	5 курс
Часть цикла:	Вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.7	
Часов (всего) по учебному плану:	72	5 курс
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	2	5 курс
Лекции (часов)	4	5 курс
Практические занятия (часов)	4	5 курс
Лабораторные работы (часов)	-	5 курс
Объем самостоятельной работы по учебному плану (часов всего)	60	5 курс
Зачет (в объеме самостоятельной работы)	4	5 курс

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, час
Изучение материалов лекций (лк)	16
Подготовка к практическим занятиям (пз)	20
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	-
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	20
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	4
Всего (в соответствии с УП):	60
Подготовка к экзамену	-

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

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) (в соответствии с УП)					
			лк	пр	лаб	КР,КП	СРС	в т.ч. интеракт.
1	Тема 1. Общие сведения о низковольтных электрических аппаратах. Электродинамические усилия. Нагрев электрических аппаратов.	34	2	2			30	
2	Тема 2. Отключение электрических цепей. Электромагниты. Низковольтные коммутационные и защитные аппараты.	34	2	2			30	
всего по видам учебных занятий с учетом зачета 4 час.		**72**	**4**	**4**			**60**	

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Общие сведения о низковольтных электрических аппаратах. Электродинамические усилия. Нагрев электрических аппаратов.

Лекция 1 Основные понятия и определения. Классификация электрических аппаратов. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. Методы расчета электродинамических усилий. Правило Ампера. Энергетический метод. Определение электродинамических усилий между параллельными и перпендикулярными проводниками. Электродинамическая стойкость аппаратов. Основы динамики нагрева и охлаждения. Определение времени нагрева и охлаждения. Постоянная времени нагрева. Изменение температуры и скорости нагрева и охлаждения. Установившийся режим нагрева. Нагрев и охлаждение аппаратов в переходных режимах (кратковременном, перемежающемся и повторно-кратковременном). Нагрев аппаратов при КЗ.

Практическое занятие 1: Нагрев аппаратов в различных режимах работы.

Самостоятельная работа 1. Причины возникновения электродинамических усилий. Направление действия и точки приложения равнодействующего усилия.

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 2 Отключение электрических цепей. Электромагниты. Низковольтные коммутационные и защитные аппараты.

Лекция 2. Свойства и характеристика электрической дуги. Дуга постоянного тока. Статическая и динамическая характеристика дуги постоянного тока. Условия стабильного горения и гашения дуги. Энергия, выделяемая в дуге при ее гашении. Дуга переменного тока. Отключение активной и индуктивной нагрузки. Способы гашения дуги. Дугогасительные камеры и дугогасительные решетки. Общие сведения о магнитных цепях. Расчет магнитных цепей. Обмотки электромагнитов. Расчет обмоток постоянного и переменного тока. Сила тяги электромагнитов. Расчет силы тяги электромагнитов постоянного и переменного токов. Динамика работы электромагнитов. Время трогания и время движения. Отпускание электромагнита. Ускорение и замедление работы.

Контакторы. Основные технические характеристики. Контакторы постоянного и переменного тока. Магнитные пускатели. Конструкция, принцип действия, классификация. Схемы реверсивных и нереверсивных пускателей. Тиристоры пускатели. Выбор контакторов и пускателей. Низковольтные предохранители и автоматические воздушные выключатели. Электромагнитные реле. Классификация реле и основные характеристики. Электромагнитные реле тока и напряжения, схемы их включения и выбор. Поляризованные реле. Полупроводниковые реле тока, напряжения, времени.

Практическое занятие 2. Отключение активной и индуктивной нагрузки. Расчет обмоток электромагнитов постоянного и переменного токов. Расчет силы тяги электромагнитов. Расчет и выбор низковольтных предохранителей. Расчет и выбор автоматических выключателей. Нереверсивные и реверсивные магнитные пускатели. Контроллеры.

Самостоятельная работа 2. Способы гашения дуги. Дугогасительные камеры и решетки. Сравнение тяговых характеристик электромагнитов постоянного и переменного токов. Схемы и характеристики контроллеров.

Текущий контроль: опрос по теме.

Итоговая аттестация по дисциплине: зачет

Изучение дисциплины заканчивается зачетом. Зачет проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

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

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: демонстрационные слайды лекций, методические указания лабораторных работ.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции:

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности** преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям, контрольной работе. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, защитах лабораторных работ, заданий по практическим занятиям.

Принимается во внимание владение обучающимися:

знаниями:

- основ теории электрических аппаратов (динамика электронагрева и нагрев аппаратов при различных режимах работы и коротких замыканиях; электродинамические усилия и способы их определения; отключение электрических аппаратов; характеристики дуги постоянного и переменного тока; условия горения и гашения дуги; способы гашения дуги; расчет магнитных цепей и обмоток электромагнитов; сила тяги электромагнитов; динамика работы электромагнитов);
- классификацию электрических аппаратов;
- назначение, конструкцию принцип действия и технические характеристики низковольтных электрических аппаратов (коммутационных, пускорегулирующих, защитных, измерительных, контролирующих и др.).

умениями:

- проводить расчет магнитных цепей и обмоток электромагнитов постоянного и переменного тока;
- рассчитывать тяговые усилия электромагнитов;
- рассчитывать и выбирать низковольтные коммутационные и защитные аппараты.

навыками:

- расчета магнитных и электрических цепей низковольтных аппаратов, навыками монтажа, наладки и регулировки низковольтных коммутационных и защитных аппаратов.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности** в процессе выполнения практических занятий, как формы текущего контроля. На защите соответствующих занятиях задается 4 вопроса из примерного перечня тем:

1. Электромагниты. Задачи и способы расчета магнитных цепей.
2. Обмотки электромагнитов. Расчет обмоток электромагнитов постоянного и переменного тока.
3. Сила тяги электромагнитов и ее расчет. Сравнение тяговых характеристик электромагнитов постоянного и переменного тока.
4. Динамика электромагнитов постоянного тока.
5. Магнитные пускатели. Назначение, конструкция, принцип работы. Схемы нереверсивных и реверсивных пускателей.
6. Тепловые реле.
7. Низковольтные предохранители и их характеристика. Материалы и конструкция плавких вставок.
8. Выбор и проверка предохранителей.
9. Автоматы. Виды расцепителей, их назначение и характеристики.
10. Выбор автоматов.
11. Реле, их классификация и основные характеристики. Электромагнитные реле тока и напряжения.

Полный ответ на два вопроса соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на три вопроса – продвинутому уровню; при полном ответе на четыре вопроса – эталонному уровню.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности** в результате выполнения контрольной работы.

Оценивается полнота и правильность выполнения 2-х заданий. Одно выполненное задание соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, два выполненных задания – продвинутому уровню; два выполненных задания с использованием дополнительной справочной информации и нормативных правовых актов – эталонному уровню.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенций преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям, расчетно-графической работе. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах, защитах лабораторных работ (расчетно-графических работ), заданий по практическим занятиям и т.п.

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Зачет с оценкой проводится в устной форме в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23.

Критерии оценивания:

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературой, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованную рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.)

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносится оценка зачета по дисциплине за 5 курс.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной.

Примерный перечень вопросов по лекционному материалу дисциплины:

1. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. Классификация аппаратов.
2. Определение электродинамических усилий по правилу Ампера и энергетическим методом.
3. Задачи динамики нагрева и охлаждения электрических аппаратов и их решение.
4. Постоянная времени нагрева и её физический смысл.
5. Электрическая дуга, её структура и проходящие в ней процессы.
6. Статическая и динамическая характеристики электрических дуг постоянного и переменного токов.
7. Необходимость и способы гашения электрической дуги.
8. Расчет магнитных цепей электромагнитов.
9. Расчет обмоток электромагнитов постоянного и переменного токов.
10. Динамика процессов срабатывания и отпускания электромагнитов.

11. Конструкция и основные технические характеристики контакторов и магнитных пускателей.
12. Схемы нереверсивных и реверсивных магнитных пускателей.
13. Конструкции плавких вставок низковольтных предохранителей.
14. Расцепители автоматических выключателей и их характеристика.
15. Принцип действия и виды электромагнитных реле.
16. Основные функциональные элементы полупроводниковых реле и их техническая реализация.

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной.

Примерный перечень вопросов по лекционному материалу дисциплины:

1. Нагрев электрических аппаратов в длительном, кратковременном, повторно-кратковременном и перемежающимся режимах работы.
2. Нагрев электрических аппаратов при коротких замыканиях.
3. Гашение дуги при отключении активной и индуктивной нагрузки.
4. Цели, задачи и расчет обмоток электромагнитов постоянного тока.
5. Цели, задачи и расчет обмоток электромагнитов переменного тока.
6. Расчет и построение тяговых характеристик электромагнитов.
7. Выбор низковольтных коммутационных и защитных аппаратов (контакторы, магнитные пускатели, предохранители, автоматические выключатели).

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями к зачету.

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине:

1. Классификация электрических аппаратов.
2. Электродинамические усилия и способы их определения. Направление действия ЭДУ и точки их приложения.
3. Определение ЭДУ между параллельными и перпендикулярными проводниками.
4. ЭДУ при переменном токе.
5. Основы динамики нагрева и охлаждения. Определение времени нагрева и охлаждения. Изменение температуры и скорости нагрева и охлаждения. Постоянная времени нагрева.
6. Нагрев электрических аппаратов при различных режимах работы.
7. Нагрев электрических аппаратов при КЗ.
8. Отключение электрических цепей. Электрическая дуга и ее характеристика.
9. Статическая и динамическая характеристика дуги постоянного тока.
10. Условия стабильного горения и гашения дуги.
12. Энергия, выделяемая в дуге.
13. Отключение активной и индуктивной нагрузки.
14. Способы гашения электрической дуги.
15. Электромагниты. Задачи и способы расчета магнитных цепей.
16. Обмотки электромагнитов. Расчет обмоток электромагнитов постоянного и переменного тока.
17. Сила тяги электромагнитов и ее расчет. Сравнение тяговых характеристик электромагнитов постоянного и переменного тока.
18. Динамика электромагнитов постоянного тока.
19. Магнитные пускатели. Назначение, конструкция, принцип работы. Схемы нереверсивных и реверсивных пускателей.
20. Тепловые реле.
21. Низковольтные предохранители и их характеристика. Материалы и конструкция плавких вставок.
22. Выбор и проверка предохранителей.
23. Автоматы. Виды расцепителей, их назначение и характеристики.
24. Выбор автоматов.
25. Реле, их классификация и основные характеристики. Электромагнитные реле тока и напряже-

ния.
25. Поляризованные реле.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по выполнению и защите лабораторных работ, выполнению расчетных заданий и заданий на самостоятельную работу, подготовке и проведению экзамена.

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

а) основная литература

1. Сибикин, Ю.Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 463 с. - ISBN 978-5-4458-5745-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230560

б) дополнительная литература

1. Электрические и электронные аппараты.Т.1 Под ред. А.Г. Годжело и Ю.К. Розанова: М.: Академия, 2010.

2. Электрические и электронные аппараты. Т2. Под ред. Ю.К. Розанова. М.: Академия, 2010 г.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. Электронные книги по электроснабжению промышленных предприятий и гражданских зданий http://www.electrolibrary.info/books/electrosnabg.htm

2. Энергетика Оборудование и документация. http://forca.ru/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции раз в неделю, практические занятие каждую неделю и лабораторные работы раз в две недели. Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратится за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе MS Word или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя (либо прилагается к настоящей программе).

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);
общие правила к оформлению работы;
контрольные вопросы и задания;
список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование систем мультимедиа, компьютерных учебников, учебных баз данных, моделирования.

При проведении **лабораторных работ** предусматривается использование компьютерных учебников, учебных баз данных, моделирования, тестовых и контролирующих программ, гипертекстовых систем, программ деловых игр и т.п.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные и практические занятия: проводятся в учебных аудиториях института.

Автор: канд. техн. наук, доцент В.Ф. Киселев.

И.о.зав. кафедрой ЭЭС, канд. технич. наук Р.В. Солопов

Программа одобрена на заседании кафедры ЭЭС протокол №1 от 08.09.2016 года.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	заменных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10