

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала ФГБОУ
«МГТУ» в г. Белорецке
Д.Р.Хамзина
« 31 » 10 2018г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.08.01 Проектирование электротехнических устройств
Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль/ специализация) программы Электропривод и автоматика
Уровень высшего образования – бакалавриат
Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения заочная

Факультет	филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в г.Белорецке
Кафедра	М и С
Курс	5

Белорецк, 2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 №955; для профиля (специализации) «Электропривод и автоматика»

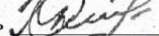
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры М и С

« 24 » 10 2018 г., протокол № 2 .

Зав. кафедрой М и С  / М.С.Головизнин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией филиала МГТУ в г.Белорецке

« 31 » 10 2018 г., протокол № 1 .

Председатель  / Д.Р.Хамзина/

Рабочая программа составлена:

Старший преподаватель кафедры М и С  / А.Е.Степанищев/

Рецензент: Инженер-конструктор 1 категории

ПКО БМК

 /С.В.Сайгина/

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Проектирование электротехнических устройств» являются изучение общих принципов проектирования электроустановок для управления электроприводами на базе преобразователей частоты и развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»/ профиль «Электропривод и автоматика».

Задачами дисциплины являются:

- овладение студентами комплексом знаний и умений в области теории, принципов построения и способов реализации электроприводов переменного тока, знать общие принципы проектирования типовых электроустановок для управления электроприводами, основные характеристики современных преобразователей частоты и устройств плавного пуска, должны получить практические навыки по компьютерной разработке проектной документации.

- приобретение навыков проектирования, расчета и исследования таких систем с учетом характеристик и свойств объектов управления и особенностей применяемых технических средств, включая современные комплектные электроприводы;

- выработка умения применять полученные знания в будущей самостоятельной профессиональной деятельности

2 Место дисциплины в структуре ООП подготовки бакалавра

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01 «Проектирование электротехнических устройств» входит в вариативную часть образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате изучения основных положений следующих дисциплин:

Б1.В.10 - Электрические и электронные аппараты;

Б1.В.04 - Теория электропривода.;

Б1.В.03 - Основы микропроцессорной техники.

Знания и умения студентов, полученные при изучении дисциплины «Проектирование электротехнических устройств» будут необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины «Проектирование электротехнических устройств» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-9 – способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию	
Знать	Состояние и тенденции развития современных электроприводов; принципы построения и способы реализации электроприводов постоянного и переменного тока
Уметь:	Проектировать, рассчитывать электроприводы переменного и постоянного тока с учетом характеристик и свойств объектов управления и особенностей применяемых технических средств. Составлять и оформлять типовую техническую документацию
Владеть:	Основными методами теоретического и экспериментального

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<p>исследований автоматизированными электроприводами постоянного и переменного тока..</p> <p>Современными методами теоретического и экспериментального исследований автоматизированными электроприводами постоянного и переменного тока.</p>

4 Структура и содержание дисциплины «Проектирование электротехнических устройств»»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 зачетных единиц 4 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 14,9 акад. часов:
 - аудиторная – 12 акад. часов;
 - внеаудиторная – 2,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 120,4 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

Раздел дисциплины	курс	Аудиторная контактная работа			самост. раб.	Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации)	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Раздел. Тема .. История развития и современное состояние проектирования. Структура проектной организации. Основные понятия и определения. Содержание, методология и структура курса.	5	0,2		0	8	Изучение учебной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-9 зув
2. Раздел. Тема .. Техническое задание на проектирование. Основные разделы технического задания на проектирование электроустановки. Состав и последовательность выполнения электрического проекта. Календарный график выполнения	5	0,4		0,5	8	Выполнение практической контрольной работы Изучение учебной литературы	Защита работы; Текущий контроль успеваемости	ПК-9 зув
3. Раздел. Тема . Однолинейная	5	0,4		0,5	8	Изучение учебной литературы	Текущий контроль успеваемости)	ПК-9 зув

электрическая схема .Условные графические обозначения в электротехнике. Штампы чертежей. Однолинейные электрические схемы для электроснабжения и электроприводов. Топологическая схема управления								
4. Раздел. Тема . Преобразователи частоты и устройства плавного пуска.	5	0,4		1	8	Выполнение практической контрольной работы Изучение учебной литературы	Защита работы; Текущий контроль успеваемости	ПК-9 зув
5. Раздел. Тема . Принципиальная электрическая схема силовых цепей. Принципиальные электрические схемы силовых цепей с использованием преобразователей частоты и устройств плавного пуска. Маркировка. Автоматические выключатели, рубильники, предохранители, контакторы, реакторы.	5	0,4		0,5	8	Изучение учебной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-9 зув
6. Раздел. Тема . Принципиальная электрическая схема цепей Варианты цепей управления для устройств плавного пуска и преобразователей частоты. Маркировка. Кнопки, переключатели, сигнальные лампы, трансформаторы. Перечень элементов	5	0,2		1	8	Выполнение практической контрольной работы Изучение учебной литературы	Защита работы; Текущий контроль успеваемости	ПК-9 зув

7. Раздел. Тема . Шкафы, пульты. Конструктивное исполнение шкафов, пультов, шкафчиков. Электромонтажная панель	5	0,4		0,5	8	Выполнение практической контрольной работы Изучение учебной литературы	Защита работы; Текущий контроль успеваемости	ПК-9 зув
8. Раздел. Тема . Чертеж общего вида. Общий вид пульта, шкафа. Фасад. Расположение и крепление оборудования. Надписи. Перечень элементов.	5	0,4		0,5	8	Изучение учебной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-9 зув
9. Раздел. Тема . Тепловые потери в электроустановках. Расчет тепловых потерь, температурного режима и системы вентиляции. Исполнение электрооборудования по пылевлагозащите. Перечень элементов	5	0,2		1	8	Выполнение практической контрольной работы Изучение учебной литературы	Защита работы; Текущий контроль успеваемости	ПК-9 зув
10. Раздел. Тема . Коммутация силовых цепей и цепей управления. Зажимы, разъемы, клеммные коробки для силовых цепей. Клеммники, разъемы и другая коммутационная аппаратура для цепей управления.	5	0,2		0,5	10	Изучение учебной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-9 зув
11. Раздел. Тема . Схема подключений Схема подключений. Адресный метод изображения схем подключения. Пример выполнения. Провод для монтажа.	5	0,2		0,5	10	Изучение учебной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-9 зув

Перечень элементов..								
12. Раздел. Тема . Схема внешних соединений Таблицы подключений. Расположение электрооборудования. Схема внешних соединений..	5	0,2		0,5	10	Изучение учебной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-9 зув
13. Раздел Тема Кабельный журнал Кабельная продукция. Выбор сечения токопроводящих жил. Кабельный журнал. Трубная разводка. Заказная спецификация.	5	0,2		0,5	10	Изучение учебной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-9 зув
14. Раздел Тема Взаимодействие проектной организации с исполнителями проекта.	5	0,2		0,5	8,4	Изучение учебной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-9 зув
Итого по курсу	5	4		8	120,4		Экзамен (8,7часов),	

5. Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «**Проектирование электротехнических устройств**» применяются следующие технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекции проходят как в традиционной, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

Лекционный материал закрепляется в ходе практических занятий, входе которых рассматриваются и решаются задачи по пройденным темам. При проведении практических занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным заданием и его применением.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения индивидуальных заданий, в процессе подготовки к контрольным работам и итоговой аттестации.

2. Технологии проектного обучения организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлекссию.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии– организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация– изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации– представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «**Проектирование электротехнических устройств**» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР) *:

Аудиторная контрольная работа №1

Нарисовать электрическую схему реверсивного магнитного пускателя с самоподхватом.

Аудиторная контрольная работа №2

Нарисовать электрическую схему нереверсивного магнитного пускателя с самоподхватом.

Аудиторная контрольная работа №3

Нарисовать электрическую схему реверсивного магнитного пускателя на переключателях

Аудиторная контрольная работа №4

Рассчитать производительность вентилятора при мощности тепловых потерь 0,9 кВт, разности температур воздуха снаружи и внутри шкафа 20 град и полезной площади 4 м²

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ)*:

Индивидуальные домашние задания №1

Составление кинематической схемы устройства

Индивидуальные домашние задания №2

Составление принципиальной электрической схемы.

Индивидуальные домашние задания №3

Составление структурной схемы управления

Индивидуальные домашние задания №4

Составление функциональной схемы управления

*- данные для каждого варианта контрольных работ студент получает у преподавателя или берет самостоятельно на сайте «Образовательный портал» МГТУ.

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Перечень чертежей. Последовательность проектирования.
2. Техническое задание на проект. Основные элементы.
3. Однолинейная электрическая схема. Основные элементы.
4. Принципиальная электрическая схема. Основные элементы
5. Общий вид электрического шкафа. Основные таблицы и надписи.
6. Схема электрических подключений. Адресный метод.
7. Чертеж общего вида электрического пульта. Расположение электрооборудования.
8. Схема электрических подключений. Последовательность выполнения.
9. Каркас в машзале. Чертеж общего вида. Расположение электрооборудования.
10. Чертеж общего вида электрического шкафчика. Расположение электрооборудования.
11. Схема подключений. Адресный метод.
12. Схема внешних соединений. Основные элементы.
13. Таблица подключений. Основные элементы.
14. Кабельный журнал. Основные элементы.
15. Сводная спецификация. Основные элементы.

7.Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а)Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации :

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-9 – способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию		
Знать	Состояние и тенденции развития современных электроприводов. Принципы построения и способы реализации электроприводов постоянного и переменного тока	<p style="text-align: center;">Вопросы по подготовке к экзамену</p> <hr/> <p>4. Перечень чертежей. Последовательность проектирования. 5. Техническое задание на проект. Основные элементы. 6. Однолинейная электрическая схема. Основные элементы. 4. Принципиальная электрическая схема. Основные элементы</p> <p>16. Общий вид электрического шкафа. Основные таблицы и надписи. 17. Схема электрических подключений. Адресный метод. 18. Чертеж общего вида электрического пульта. Расположение электрооборудования. 19. Схема электрических подключений. Последовательность выполнения. 20. Каркас в машзале. Чертеж общего вида. Расположение электрооборудования. 21. Чертеж общего вида электрического шкафчика. Расположение электрооборудования. 22. Схема подключений. Адресный метод. 23. Схема внешних соединений. Основные элементы. 24. Таблица подключений. Основные элементы. 25. Кабельный журнал. Основные элементы. 26. Сводная спецификация. Основные элементы.</p>
Уметь	Проектировать электроприводы переменного и постоянного тока.	<u>Аудиторная контрольная работа №1</u> Нарисовать электрическую схему реверсивного магнитного пускателя с самоподхватом.

	<p>Проектировать, рассчитывать электроприводы переменного и постоянного тока с учетом характеристик и свойств объектов управления и особенностей применяемых технических средств</p>	<p><u>Аудиторная контрольная работа №2</u> Нарисовать электрическую схему нереверсивного магнитного пускателя с самоподхватом.</p> <p><u>Аудиторная контрольная работа №3</u> Нарисовать электрическую схему реверсивного магнитного пускателя на переключателях</p> <p><u>Аудиторная контрольная работа №4</u> Рассчитать производительность вентилятора при мощности тепловых потерь 0,9 кВт, разности температур воздуха снаружи и внутри шкафа 20 град и полезной площади 4 м²</p>
<p>Владеть</p>	<p>Основными методами теоретического и экспериментального исследований автоматизированными электроприводами постоянного и переменного тока.. Современными методами теоретического и экспериментального исследований автоматизированными электроприводами постоянного и переменного тока.</p>	<p><i>Индивидуальные домашние задания №1</i> Составление кинематической схемы устройства</p> <p><i>Индивидуальные домашние задания №2</i> Составление принципиальной электрической схемы.</p> <p><i>Индивидуальные домашние задания №3</i> Составление структурной схемы управления</p> <p><i>Индивидуальные домашние задания №4</i> Составление функциональной схемы управления</p> <p>*- данные для каждого варианта контрольных работ студент получает у преподавателя или берет самостоятельно на сайте «Образовательный портал» МГТУ</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания: Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена .

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности, т.е. основы проектирования продукции и методы расчетов на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, т.е. правильность обоснования проектных решений;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. Обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. основные определения и понятия;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Методы, модели и алгоритмы в автоматизированном проектировании промышленных изделий: Монография / Головицына М.В., Литвинов В.П. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2012. - 283 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль) ISBN 978-5-16-005630-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=318019>.

2. Семенов, Б. Ю. Силовая электроника: профессиональные решения [Электронный ресурс] / Б. Ю. Семенов. - Москва: СОЛОН-ПРЕСС : ДМК пресс, 2011. - 416 с.: ил. - (Серия «Компоненты и технологии»). - ISBN 978-5-91359-097-8 (СОЛОН-ПРЕСС), ISBN 978-5-94074-711-6 (ДМК Пресс). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=406894>

б) Дополнительная литература:

1. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование : учеб. пособие / А.А. Кудинов. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 325 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=935473>

2. Электрические машины. Лабораторные работы : учеб. пособие / А.В. Глазков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — 96 с. — (Среднее профессиональное образование). — www.dx.doi.org/10.12737/1757. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=945133>

в) Методические указания:

з) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Профессиональная база данных – международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Электроэнергетика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://energo.polpred.com/> – Загл. с экрана.
2. Открытая база ГОСТов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.standartgost.ru/> - свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). - URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
4. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/> Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам.- URL: <http://window.edu.ru/>
5. Электронно-библиотечные системы <http://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=76738>
6. Интернет-тестирование <https://www.i-exam.ru/>

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно
Windows XP, 7 (подписка Imagine Premium)	Д-1227-18 от 08.10.2018	07.10.2021
MS Office 2007	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018	28.01.2020
Ascon КОМПАС-3D	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Дисциплиной «Проектирование электротехнических устройств» предусмотрены следующие виды занятий : лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации, экзамен.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для для проведения занятий лекционного типа-209	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебная аудитория для практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации -302	Модели для вычерчивания эскиза – 50 шт. Стенды: «Изображения сварных швов и соединений», «Изображения резьбовых соединений», «Изображения шпоночных, зубчатых и шлицевых соединений», «Изображения пружин», «Изображения стандартных резьб», «Изображения зубчатых колес, червяков, реек».
Помещение для самостоятельной работы	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования-108а	Стеллажи, сейф для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации