

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Председатель ученого совета  
 факультета энергетики  
 и систем управления

Бурковский А.В. \_\_\_\_\_  
 (подпись)  
 \_\_\_\_\_ 201 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Автоматизация и алгоритмизация расчетов**  
**при проектировании электроприводов**  
 (наименование дисциплины (модуля) по УП)

**Закреплена за кафедрой:** электропривода, автоматики и управления в технических системах

**Направление подготовки (специальности):**  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
 (код, наименование)

**Направленность:** Электропривод и автоматика  
 (название профиля по УП)

**Часов по УП: 216; Часов по РПД: 216;**  
**Часов по УП (без учета часов на экзамены): 207 Часов по РПД: 207;**  
**Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: - 0;**  
**Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: - 0;**  
**Часов на самостоятельную работу по УП: 189 (85%);**  
**Часов на самостоятельную работу по РПД: 189 (85%);**  
**Общая трудоемкость в ЗЕТ: 6;**  
**Виды контроля в семестрах:** Экзамены – 9 сем.; Зачет с оценкой – 0; Курсовые проекты - 0; Курсовые работы – 0; Контрольные работы 1 шт.– 9.  
**Форма обучения:** заочная;  
**Срок обучения:** 5 лет.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18						9 / 18		10 / 10		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции													8	8			8	8
Лабораторные													10	10			10	10
Практические																		
Ауд. занятия													18	18			18	18
Сам. работа													189	189			189	189
<b>Итого</b>													<b>207</b>	<b>207</b>			<b>207</b>	<b>207</b>

**Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 №955.**

**Программу составил:** \_\_\_\_\_ к.т.н. Фурсов В.Б. \_  
(подпись, ученая степень, ФИО)

**Рецензент (ы):** \_\_\_\_\_ к.т.н. Писаревский Ю.В.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность «Электропривод и автоматика».

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электропривода, автоматике и управления в технических системах

протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201 г.

Зав. кафедрой ЭАУТС \_\_\_\_\_ д.т.н., проф., Бурковский В.Л.

Председатель МКНП \_\_\_\_\_ А.В. Тикунов

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является получение навыков использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования, изучение методов и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- освоение принципов автоматизированного проектирования электроприводов как в специализированных программах проектирования, так и на базе методов их математического описания, с использованием технических средств интеллектуального терминального комплекса;</li> <li>- изучение структуры систем автоматизированного проектирования и технических средств САПР;</li> <li>- изучение содержания этапов проектирования автоматизированного электропривода, приобретение навыков декомпозиции процесса проектирования;</li> <li>- изучение методов автоматического описания сложных электротехнических объектов и их составляющих; изучение правил составления алгоритмов и программ расчета;</li> <li>- приобретение навыков реализации расчетных программ и использования баз данных.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1	код дисциплины в УП: Б1.В. ДВ.7.2
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по высшей математике, физике, информатике, механике, теоретическим основам электротехники, теории автоматического управления, силовой электроники, электрических машин, теории электропривода в пределах программы высшего профессионального образования в объеме бакалавриата	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>	
Б3	Государственная итоговая аттестация

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3	способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей;
	<p><b>- знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы информатизации в электроэнергетике и электротехнике и современные средства компьютерной графики;</li> <li>- программные продукты, ориентированные на решение научных и проектно-конструкторских задач в области электроэнергетики;</li> </ul> <p><b>- уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности;</li> <li>- разрабатывать и изображать принципиальные электрические схемы типовых электрических и электронных устройств;</li> </ul>
ПВК-4	- способность рассчитывать режимы работы и параметры оборудования электромеханических комплексов и электроэнергетических систем.
	<p><b>- знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы автоматизированного проектирования электроприводов как в специализированных программах проектирования, так и на базе методов их математического описания,</li> <li>- методы расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования;</li> </ul> <p><b>- уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные методы расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования;</li> </ul> <p><b>- владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования.</li> </ul>

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы автоматизированного проектирования электроприводов как в специализированных программах проектирования, так и на базе методов их математического описания (ПВК-4),</li> <li>теоретические основы информатизации в электроэнергетике и электротехнике и современные средства компьютерной графики (ОПК-3); программные продукты, ориентированные на решение научных и проектно-конструкторских задач в области электроэнергетики (ОПК-3);</li> <li>- методы расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования (ПВК-4);</li> </ul>
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>применять основные методы расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования (ПВК-4);</li> <li>использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности (ОПК-3);</li> <li>разрабатывать и изображать принципиальные электрические схемы типовых электрических и электронных устройств (ОПК-3);</li> </ul>
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования (ПВК-4);

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./П	Наименование раздела дисциплины	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
<i>9 семестр</i>							
1	Тема 1. Электротехнические устройства низкого напряжения - низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-Электрик.		1			25	26
2	Тема 2. Основные параметры, определяющие конструкцию устройств низкого напряжения. Компьютерное моделирование – источник параметров устройств.		1			35	36
3	Тема 3. Общие вопросы проектирования устройств низкого напряжения.		1		2	30	33
4	Тема 4. Элементная база проектирования устройств низкого напряжения		1		2	30	33
5	Тема 5. Тепловые режимы устройств низкого напряжения. Программы моделирования тепловых режимов.		1		2	30	33
6	Тема 6. Электромагнитная совместимость электротехнических устройств. Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП.		1			30	31
7	Работа в КОМПАС–Электрик. Создание сборочных чертежей. Автоматическое создание спецификации к сборочному чертежу.		2		4	34	40
Итого			8		10	189	207

#### 4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной
<i>9 семестр</i>		<b>8</b>	
	<p><b>Лекция 1</b> Введение. Основы проектирования. Проектирование как род инженерной деятельности. Интеллектуальное производство. Инвестиционное проектирование и задачи современного проектировщика. Проектирование и конструирование. КОМПАС-Электрик - система автоматизированного проектирования электрооборудования.</p> <p><i>Самостоятельное изучение:</i> Электротехнические устройства низкого напряжения - низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-Электрик.</p>	2	
	<p><b>Лекция 2</b> Системное проектирование. Виды систем. Понятие технической системы. Композиция и декомпозиция. Характеристики и параметры технических систем. Влияние климатических факторов. Допустимые параметры для элементов НКУ. Меры защиты элементов и конструкций НКУ от влияния внешних климатических факторов. Механические воздействия на НКУ. Восприимчивость конструкций к механическим воздействиям и их учет при проектировании НКУ.</p>	1	
	<p><b>Лекция 3</b> Конструкторская документация. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). Прогнозное проектирование. Основные этапы процесса проектирования. Состав и содержание технического задания. Представление графических документов в КОМПАС-Электрик.</p> <p><i>Самостоятельное изучение.</i> Цели и задачи проектирования электротехнических устройств. Проектная деятельность. Современные особенности проектирования. Общие технические требования к НКУ. Унификация и стандартизация. Компоновка элементов в НКУ. Правила размещения аппаратуры в НКУ. Приемы работы с объектами схем в КОМПАС-Электрик. Выпуск документов проекта.</p>	1	
	<p><b>Лекция 4</b> Электротехнические устройства (ЭТУ) и установки, комплектные высоковольтные и низковольтные устройства. Система государственной стандартизации. Классификация низковольтных комплектных устройств (НКУ). Условия производства и функционирования, основные показатели НКУ. Цели и основные задачи проектирования ЭТУ.</p>	1	
	<p><b>Лекция 5</b> Структура современного проектирования ЭТУ. Иерархия решения проектных задач. Стадии и этапы проектирования. Системный анализ проектной ситуации. Обобщенный алгоритм системного проектирования. Принципы композиции и декомпозиции при проектировании ЭТУ. Автоматизированные программы проектирования: КОМПАС – Электрик. Электрический монтаж в НКУ. Расчет сечений проводов и шин и их выбор. Заземление в НКУ. Разводка жгутов в КОМПАС – Электрик.</p> <p><i>Самостоятельное изучение.</i> Тепловые режимы ЭТУ. Основные источники тепла в ЭТУ, методы расчета тепловых режимов.</p>	1	

	Классы изоляции, износ и срок службы оборудования ЭТУ. Современные программы по моделированию тепловых процессов. Пример моделирования теплоотвода силовых транзисторов с радиаторами в программе Ansys. Электромагнитная совместимость электротехнических устройств. Виды электромагнитных помех. Понятие электромагнитной совместимости (ЭМС). Регламент по ЭМС. Основные определения, физические причины и классификация электромагнитных помех (ЭМП). Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП. Защитное и рабочее заземление в электротехнических установках.		
	<b>Лекция 6</b> Современные программы по моделированию процессов электромагнитной совместимости Ansys SIwave. Защита печатной платы. Самостоятельное изучение. Трехмерное моделирование кабелей и жгутов в электротехнических и электронных изделиях в КОМПАС–Электрик. Создание сборочных чертежей в соответствии с ГОСТ. Автоматическое создание спецификации к сборочному чертежу. 3D - конвертер ECAD – КОМПАС. Система для получения трехмерных моделей печатных плат. Перспективы развития автоматизированного проектирования электротехнических устройств.	2	
		<b>8</b>	

#### 4.2 Практические занятия не предусмотрены учебным планом

#### 4.3 Лабораторные работы (дисплейный класс)

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
<i>10 семестр</i>		<b>10</b>		
	Создание принципиальных схем силовых источников, управляемых микроконтроллером: тиристорные управляемые выпрямители, транзисторные инверторы. Генерация документации.	2		готовая схема с документацией
	Разработка и проектирование блока управляемых силовых источников, создание сборочного чертежа. Разводка жгутов.	2		сборочный чертеж, защита
	Тепловые расчеты силовых элементов. Моделирование температурного режима транзисторной сборки.	2		защита
	Трехмерное моделирование кабелей и жгутов в электротехнических и электронных изделиях в КОМПАС–Электрик.	4		защита
<b>Итого часов</b>		<b>10</b>		

#### **4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)**

Конспект лекций, список литературы и темы для самостоятельного изучения приведены на сайте ВГТУ.

#### **4.5 Методические рекомендации для студентов по освоению дисциплин образовательных программ высшего образования**

Цель методических рекомендаций - обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

##### **1. Методические рекомендации по изучению дисциплины**

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале вуза, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

##### **1.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

##### **1.2. Рекомендации по подготовке к практическим (лабораторным) занятиям**

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

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

- 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 (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

##### **2. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода за-



даний, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

### **3. Методические рекомендации по работе с литературой**

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Основная литература - это учебники и учебные пособия.

Дополнительная литература - это различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы.

### **4. Методические рекомендации по подготовке и выполнению лабораторных работ**

Выполнение лабораторной работы проводится с целью формирования общепрофессиональных компетенций и способностей к научно-исследовательской работе, позволяющих: осуществлять поиск и использование информации (в том числе справочной и нормативной), сбор данных с применением современных информационных технологий, необходимых для решения профессиональных задач;

выбирать инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, применяя современный математический аппарат, программные продукты; анализировать результаты расчетов, используя современные методы интерпретации данных, обосновывать полученные выводы.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

	<b>В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:</b>
5.1	<b>Информационные лекции;</b>
5.2	<b>Практические занятия:</b> а) решение задач по моделированию на основе теоретических знаний, получаемых на лекциях с использованием программного обеспечения;
5.3	<b>лабораторные работы:</b> – выполнение лабораторных работ на реальном оборудовании с использованием программного обеспечения, – защита выполненных работ;
5.4	<b>самостоятельная работа студентов:</b> – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям, лабораторным работам и практическим занятиям,

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– работа с учебно-методической литературой,</li> <li>– подготовка к текущему контролю успеваемости;</li> </ul>
5.5	<b>консультации</b> по всем вопросам учебной программы.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Паспорт компетенций для текущего контроля для РПД

Разделы дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
1	2	3	4	5
Низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования	Знание предмета и методов проектирования, основные термины, элементная база электротехнических устройств (ЭТУ).	Опрос	Устный	
Основные параметры, определяющие конструкцию устройств низкого напряжения. Конструкторская документация.	Современное проектирование ЭТУ с помощью системы автоматизированного проектирования КОМПАС - Электрик.	Опрос	Устный	
	Современное проектирование ЭТУ с помощью системы автоматизированного проектирования КОМПАС - Электрик.		защита лаб.работ	
Тепловые режимы устройств низкого напряжения.	Проектирование силового преобразователя. Тепловой режим.	Опрос	Устный	
	Моделирование температурного режима транзисторной сборки.		защита лаб.работ	
Электромагнитная совместимость электротехнических устройств.	Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП.	Опрос	защита лаб.работ	

Полная спецификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в Фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к рабочей программе.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>7.1 Рекомендуемая литература</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Годы издания. Вид издания</b>	<b>Обеспеченность</b>
<b>7.1.1. Основная литература</b>				
1		ГОСТ 2. 004-88. Общие требования к выполнению конструкторской и технологической документации		1
2	Денисова, А.Р.	Проектирование электротехнических устройств [Текст]: учебное пособие/ А.Р. Денисова - Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2008. -135 с. <a href="http://MirKnig.com">сайт MirKnig.com</a>	2008 печ.	1
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
3	Коробко, А. В.	Проектирование электротехнических устройств [Текст]: текст лекций/ А.В. Коробко - Ульяновск: УлГТУ, 2005. -96 с. <a href="http://MirKnig.com">сайт MirKnig.com</a>	2005 печ.	1
4	Теверовский, Л. В.	КОМПАС-3D в электротехнике и электронике [Текст]:/ Л. В. Теверовский - М.:ДМК Прогресс, 2012. - 168с. <a href="http://MirKnig.com">сайт MirKnig.com</a>	2012 печ.	1
5		КОМПАС-Электрик. Руководство пользователя [Текст]:/- М.: АСКОН. 2014.- 466с. <a href="http://www.ascon.ru">сайт www.ascon.ru</a>	2014 элек.	1
6	Доронин А. М., Жарков Н. В., Минеев М. А., Прокди Р. Г. и др.	КОМПАС-3D V11. ЭФФЕКТИВНЫЙ САМОУЧИТЕЛЬ [Текст]:/ А. М. Доронин, Н. В.Жарков и др. — СПб.: Наука и Техника, 2010. - 688 с. <a href="http://MirKnig.com">сайт MirKnig.com</a>	2010 элек.	1
<b>7.1.3 Методические разработки</b>				
7	Фурсов В.Б.	Лабораторные работы по курсу ПЭТУ	2016 рукописн.	1
<b>7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы</b>				
	Математические пакеты Компас 3D-15			

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>8.1</b>	Дисплейный класс каф. ЭАУТС
------------	-----------------------------

## Приложение 1

**Карта обеспеченности рекомендуемой литературой  
по дисциплине «Автоматизация и алгоритмизация расчетов»**

**при проектировании электроприводов»**  
 для направления подготовки **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**  
 профиля подготовки «Электропривод и автоматика»,  
 Форма обучения – заочная. Срок обучения- 5 лет.

<b>7.1 Рекомендуемая литература</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Годы издания. Вид издания</b>	<b>Обеспеченность</b>
<b>1. Основная литература</b>				
Л.1.1		ГОСТ 2. 004-88. Общие требования к выполнению конструкторской и технологической документации		1
Л.1.2	Денисова, А.Р.	Проектирование электротехнических устройств [Текст]: учебное пособие/ А.Р. Денисова - Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2008. -135 с. <a href="http://MirKnig.com">сайт MirKnig.com</a>	2008 печ.	1
<b>2. Дополнительная литература</b>				
Л.2.1	Коробко, А. В.	Проектирование электротехнических устройств [Текст]: текст лекций/ А.В. Коробко - Ульяновск: УлГТУ, 2005. -96 с. <a href="http://MirKnig.com">сайт MirKnig.com</a>	2005 печ.	1
Л.2.2	Теверовский, Л. В.	КОМПАС-3D в электротехнике и электронике [Текст]:/ Л. В. Теверовский - М.:ДМК Прогресс, 2012. - 168с. <a href="http://MirKnig.com">сайт MirKnig.com</a>	2012 печ.	1
Л.2.3		КОМПАС-Электрик. Руководство пользователя [Текст]:/- М.: АСКОН. 2014.- 466с. <a href="http://www.ascon.ru">сайт www.ascon.ru</a>	2014 элек.	1
Л.2.4	Доронин А. М., Жарков Н. В., Минеев М. А., Прокди Р. Г. и др.	КОМПАС-3D V11. ЭФФЕКТИВНЫЙ САМОУЧИТЕЛЬ [Текст]:/ А. М. Доронин, Н. В.Жарков и др. — СПб.: Наука и Техника, 2010. - 688 с. <a href="http://MirKnig.com">сайт MirKnig.com</a>	2010 элек.	1
<b>3 Методические разработки</b>				
Л.3.1	Фурсов В.Б.	Лабораторные работы по курсу ПЭТУ	2016 рукописн.	1
<b>4 Программное обеспечение и интернет ресурсы</b>				
Л.4.1	Математические пакеты Компас 3D-15			

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Бурковский В.Л. /  
 Директор НТБ \_\_\_\_\_ / Буковшина Т.И. /

расчетов при проектировании электроприводов»

**Фонд оценочных средств**  
**по дисциплине «Автоматизация и алгоритмизация расчетов**  
**при проектировании электроприводов»**

для направления подготовки (специальности)

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

(код, наименование )

Профиль подготовки (специализация) **Электропривод и автоматика,**

(название профиля, магистерской программы, специализации по УП)

Форма обучения заочная

Срок обучения 5 лет

**Паспорт фонда оценочных средств для текущего контроля  
и промежуточной аттестации**

Раздел дисциплины	Код формируемой компетенций	Объект контроля	Форма и методика контроля	Контрольные материалы	Срок исполнения
1. Введение. Низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования.	ОПК-3	Современная элементная база электротехнических устройств	Устный опрос во время практических и лабораторных занятий.	Вопросы к зачету 1- 6	2 неделя
2 Основные параметры, определяющие конструкцию устройств низкого напряжения. Конструкторская документация.	ОПК-3	Современное проектирование ЭТУ с помощью системы автоматизированного проектирования КОМПАС - Электрик.	Устный опрос во время практических занятий. Защита лабораторных работ.	Вопросы к зачету 7 - 22.	3-17 недели
	ОПК-3	Генерация документов: перечня элементов (ПЭ), ведомости покупных изделий (ВИ) и пр.	Защита лабораторных работ во время занятий	Контрольная работа №1.	15 неделя
3. Электромагнитная совместимость электротехнических устройств.	ПВК-4	Знание программ моделирования электромагнитных процессов.	Устный опрос во время практических занятий. Защита лабораторных работ.	Вопросы к защите лабораторных работ	25-34 недели
<b>Промежуточная аттестация</b>					
Тепловые режимы устройств низкого напряжения.	ПВК-4,	Знание программ моделирования тепловых и электромагнитных процессов. Умение применять полученные знания для проектирования элементов электротехнических устройств. Владение навыками самостоятельного решения задач проектиро-	Устный опрос	Вопросы к экзамену Вопросы к зачету	34 неделя Сессия

		вания путём организации процесса с помощью современных математических пакетов. Анализ полученных результатов.			
--	--	---	--	--	--

Критерии оценки: «зачтено» - задание выполнено полностью, даже с подсказкой руководителя, и демонстрируется правильный подход к решению; «не зачтено» – в противном случае.

Критерий оценки:

«отлично» - даны ответы на все вопросы по билету и на дополнительные вопросы, решена задача без ошибок;

«хорошо» - даны ответы на все вопросы по билету и на дополнительные вопросы, но не в полном объеме, задача решена с ошибками;

«удовлетворительно» - даны ответы не на все вопросы в билете, задача решена с ошибками;

«неудовлетворительно» - в противном случае.

## Вопросы к экзамену

- 1 Основы проектирования. Проектирование как род инженерной деятельности. Проектирование и конструирование.
- 2 Низковольтные комплектные устройства систем АЭП (НКУ). Классификация.
- 3 КОМПАС-Электрик - система автоматизированного проектирования электрооборудования.
- 4 Электротехнические устройства низкого напряжения - низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-Электрик.
- 5 Системное проектирование. Виды систем. Понятие технической системы. Композиция и декомпозиция.
- 6 Характеристики и параметры технических систем. Влияние климатических факторов. Допустимые параметры для элементов НКУ.
- 7 Основные этапы процесса проектирования.
- 8 Основные параметры, определяющие конструкцию НКУ. Механические воздействия и меры защиты от их влияния.
- 9 Климатические воздействия и меры защиты от их влияния.
- 10 Общие требования к НКУ.
- 11 Способы компоновки элементов в НКУ.
- 12 Основные правила расположения аппаратуры в НКУ.
- 13 Конструкторская документация. Состав и содержание технического задания.
- 14 Современные методы проектирования. Представление графических документов в КОМПАС-Электрик.
- 15 Приемы работы с объектами схем в КОМПАС-Электрик. Выпуск документов проекта.
- 16 Выбор изоляционных расстояний.
- 17 Электрический монтаж в НКУ. Способы выполнения проводного монтажа и соединения проводов.
- 18 Расчет сечений проводов и шин и их выбор. Заземление в НКУ.
- 19 Способы подсоединения шин к аппаратуре и соединения шин между собой.
- 20 Разводка жгутов в КОМПАС – Электрик.
- 21 Тепловые режимы ЭТУ. Основные источники тепла в ЭТУ, методы расчета тепловых режимов.
- 22 Классы изоляции, износ и срок службы оборудования ЭТУ.
- 23 Конструирование оболочек НКУ с разными способами охлаждения.
- 24 Современные программы по моделированию тепловых процессов.
- 25 Конструирование управляющей части НКУ. Компоновка блоков управления.
- 26 Виды печатных плат. Преимущества печатного монтажа перед проводным.
- 27 Задачи, решаемые при проектировании печатных плат.
- 28 Параметры и свойства печатных плат.
- 29 Компоновка элементов печатных плат.
- 30 Понятие электромагнитной совместимости (ЭМС). Основные определения, физические причины и классификация электромагнитных помех (ЭМП). Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП.
- 31 Виды и пути проникновения помех.
- 32 Источники и приемники помех.
- 33 Способы помехозащиты.
- 34 Защитное и рабочее заземление в электротехнических установках.
- 35 Современные программы по моделированию процессов электромагнитной совместимости.