

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 09 » декабря 20 19 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Производственное оборудование и его эксплуатация  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств  
\_\_\_\_\_ (код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Интегрированные системы управления производством  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование дисциплинарных компетенций по разработке современных систем автоматизации комплексов производственного оборудования на базе электропривода, а также модернизации и реконструкции существующих.

Задачи учебной дисциплины

- изучение состава и технических требований элементов систем управления комплексов производственного оборудования; принципов алгоритмизации систем управления производственными комплексами; функциональных особенностей элементов системы управления в соответствие с объектами управления;
- формирование умений разрабатывать требования к основным элементам систем управления, алгоритмы управления комплексами производственного оборудования и описывать состав и функциональные особенности систем управления по схеме;
- формирование навыков разработки технического задания на модернизацию и автоматизацию комплексов производственного оборудования; описания принципов действия и конструкции основных элементов и программирования функциональной, логической и технической организации систем управления автоматизированных и автоматических комплексов производственного оборудования.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- системы автоматического регулирования параметров привода;
- схемы и принцип действия технологических производственных механизмов;
- описание технологических процессов как объекта управления;
- законы частотного управления;
- состав и назначение основных узлов производственного оборудования.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	<p>Знает: основные элементы комплексов производственного оборудования на базе электропривода и требования к ним; состав работ и проектной документации по модернизации и автоматизации действующих комплексов производственного оборудования на базе электропривода; схематическое обозначение основных элементов систем управления комплексов производственного оборудования на базе электропривода; функциональные особенности и принцип действия основных элементов систем управления комплексов производственного оборудования на базе электропривода; современные методы, средства и технологий проектирования алгоритмического и программного обеспечения автоматизированных и автоматических комплексов.</p>	<p>Знает критерии выбора оптимальных решений при создании продукции, разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, программного обеспечения, а также при внедрении и эффективной эксплуатации таких решений</p>	Экзамен
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	<p>Умеет: разрабатывать требования к составу и основным элементам комплексов производственного оборудования на базе электропривода; составлять описание функциональных возможностей комплекса производственного оборудования на базе электропривода на основании схемы</p>	<p>Умеет выбирать оптимальные решения при создании продукции, разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, программного</p>	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		системы управления; разрабатывать алгоритмы автоматизированных и автоматических комплексов производственного оборудования.	обеспечения, а также при внедрении и эффективной эксплуатации таких решений	
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеет навыками: разработки технического задания на модернизацию и автоматизацию комплексов производственного оборудования на базе электропривода; описания принципов действия и конструкции основных элементов систем управления комплексов производственного оборудования на базе электропривода; программирования функциональной, логической и технической организации автоматизированных и автоматических комплексов производственного оборудования.	Владеет навыками составления технико-экономических обоснований внедрения оптимальных решений при создании продукции, разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, программного обеспечения, их внедрении и эффективной эксплуатации	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<b>2-й семестр</b>				
Автоматизированный электропривод типовых промышленных механизмов	10	9	16	41
Тема 1. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов непрерывного и циклического действия. Тема 2. Краны и крановый электропривод. Тема 3. Турбомеханизмы. Тема 4. Лифты и подъемники.				
Автоматизированный электропривод технологических комплексов	6	9	11	40
Тема 5. Технологический процесс производства горячей воды. Тема 6. Технологический процесс добычи нефти.				
<b>ИТОГО по 2-му семестру</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>81</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>81</b>

## Тематика примерных практических занятий

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы практического (семинарского) занятия</b>
1	Выбор состава системы управления электропривода циклического действия
2	Разработка технического задания на систему управления кранового электропривода
3	Выбор схемы и типоразмера частотного преобразователя тур-бомеханизма
4	Выбор мощности привода подъемно-транспортного механизма
5	Расчет технологического расхода газа водогрейной котельной
6	Определение минимально допустимого пускового тока системы поддержания пластового давления

## Тематика примерных лабораторных работ

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы лабораторной работы</b>
1	Исследование статических характеристик электропривода «Unidrive SP»
2	Исследование динамических характеристик электропривода «Unidrive SP»
3	Исследование статических характеристик электропривода «Siemens Micro master 420»
4	Исследование динамических характеристик электропривода «Siemens Micro master 420»
5	Исследование статических характеристик электропривода «ОВЕН ТПЧЗ»
6	Исследование динамических характеристик электропривода «ОВЕН ТПЧЗ»
7	Исследование статических характеристик электропривода «Danfos VLT Aqua Drive»
8	Исследование динамических характеристик электропривода «Danfos VLT Aqua Drive»

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

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

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Соколовский Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием : учебник для вузов / Г. Г. Соколовский. - Москва: Академия, 2007.	34
2	Терехов В.М. Системы управления электроприводов : учебник для вузов / В.М. Терехов, О.И. Осипов. - М.: Академия, 2008.	35

3	Шрейнер Р. Т. Системы подчиненного регулирования электроприводов : учебное пособие для вузов / Р. Т. Шрейнер. - Екатеринбург: Изд-во РГППУ, 2008.	30
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Ключев В. И. Теория электропривода : учебник для вузов / В. И. Ключев. - Москва: Энергоатомиздат, 1985.	77
2	Лыков А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А. Н. Лыков. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	79
3	Основы автоматизированного электропривода : учебное пособие для вузов / М. Г. Чиликин [и др.]. - Москва: Энергия, 1974.	16
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Автоматизация технологических процессов и производств	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks130791">http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks130791</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Электроприводы переменного тока с частотным регулированием	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6157">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6157</a>	локальная сеть; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567



#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Лабораторный комплекс для изучения и исследования автоматизированного электропривода	3
Лабораторная работа	Лабораторный стенд «Преобразователь частоты Siemens Danfoss VLT Aqua Drive»	1
Лабораторная работа	Лабораторный стенд «Преобразователь частоты Siemens Micromaster 420»	1
Лабораторная работа	Лабораторный стенд «Преобразователь частоты Unidrive SP»	1
Лабораторная работа	Лабораторный стенд «Преобразователь частоты ОВЕН ПЧВ3»	1
Лекция	Проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска, маркер	1
Практическое занятие	Проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска, маркер	1

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------