

**ИНЖЕНЕРНАЯ ПОДГОТОВКА ПО ПРОФИЛЮ  
«ЭЛЕКТРОПРИВОД И АВТОМАТИКА»  
НАПРАВЛЕНИЯ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»  
В ПСКОВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

*Представлен анализ компетенций двух федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения подготовки бакалавров и магистров. Рассматриваются задачи повышения качества подготовки выпускников.*

***Ключевые слова:** федеральный государственный образовательный стандарт, высшее профессиональное образование, высшее образование, бакалавр, магистр, компетенции*

**Введение**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования (ВО) «Псковский государственный университет» (далее — ПсковГУ) образовано распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 2440-р путем реорганизации государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования (ВПО) «Псковский государственный педагогический университет имени СМ. Кирова», Государственного образовательного учреждения ВПО «Псковский государственный политехнический институт (ППИ)», и трёх образовательных учреждений среднего профессионального образования (СПО) Псковского индустриального техникума, Псковского колледжа строительства и Великолукского строительного колледжа и имеет статус классического университета.

Подготовка инженеров по специальности «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов» (шифры специальности 0628, 180400, 140604) осуществлялась в ППИ (ранее филиале Санкт-Петербургского Политехнического университета), начиная с 1972 года, и завершается в 2016 году.

Выпускающая кафедра электропривода и систем автоматизации (ЭСА) ППИ готовит специалистов «человек-техника» по специальности 140604 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов» с 1977 года [1, С. 159–165]. В сентябре 2012 г. ПсковГУ прошел первую государственную аккредитацию (на срок 6 лет), включая укрупненную группу направления подготовки и специальностей (УГСН) 140000 «Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника» (специальности 140211.65; 140604.65; магистратура — 140600.68 — Приказ Рособрнадзора № 1286 от 04.10.2012., аспирантура 05.09.01 «Электромеханика и электрические аппараты»).

Включение ВО России в Болонский процесс (с 1993 года) определило отказ от действовавшей в стране в течение многих десятилетий системы подготовки инженеров, считавшейся одной из лучших в мире [2, С. 2–11]. В результате основой ВПО становится четырёхлетняя бакалаврская подготовка с доучиванием 20 % выпуска бакалавров в течение двух лет до магистра.

Двухуровневая система ВПО объединила ранее разнородные направления «Электроэнергетика» и «Электротехника» в одно и с 9 декабря 2009 г. был утвержден федеральный государственный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» с 19 профилями подготовки. Заявленный в ФГОС ВПО уровень подготовки бакалавра с точки зрения компетенций соответствует знаниям специалиста с многолетним практическим опытом и более ориентирован на электроэнергетику, чем на электротехнику.

Областью профессиональной деятельности для бакалавров и магистров направления подготовки 140400 определена: «совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности для производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработка и изготовление элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы».

На кафедре ЭСА с 2011 года начата подготовка бакалавров и магистров по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Электропривод и автоматика») на основе ФГОС ВПО [3, С. 119–120].

Стандарт ФГОС ВПО и скорректированная версия ФГОС ВО (или ФГОС 3+) предназначены для обеспечения: единства образовательного пространства РФ; качества ВПО; основы для объективной оценки деятельности образовательных учреждений, реализующих образовательные программы ВПО; признания и установки эквивалентности документов иностранных государств о ВПО.

Проведём анализ компетенций стандартов ФГОС ВПО и ФГОС ВО. Такой анализ может быть полезен разработчикам базовых учебных планов (БУП), преподавателям, создающим или модернизирующим учебно-методические комплексы дисциплины (УМКД), разрабатывающим фонды оценочных средств (ФОС).

### **Часть 1. Анализ компетенций ФГОС ВПО и ФГОС ВО (уровень бакалавриата)**

В настоящее время по профилю «Электропривод и автоматика» на кафедре ЭСА обучается более 60 студентов. Контрольные цифры приёма (КЦП) 2015 года составляют 18 человек, т. е. в среднем ежегодно ведется подготовка одной группы численностью 15–20 человек по программе академического бакалавриата, а с 2015 года и одной группы по направлению прикладного бакалавриата по очной форме обучения. Реализуется программа академического и прикладного бакалавриата по заочной форме обучения, в том числе для абитуриентов, имеющих среднее профессиональное образование по родственной специальности с использованием индивидуального плана обучения.

БУП учитывают современные тенденции в развитии систем электропривода и автоматики и включают дисциплины: «Элементы систем автоматики», «Программируемые логические контроллеры», «Электрический привод», «Логические системы управления электроприводов», «Энергосбережение средствами и электропривода» и др. В таблице 1 приведён численный состав компетенций ФГОС ВПО (67 компетенций) и ФГОС ВО (33 компетенции) по видам деятельности при подготовке бакалавров.

Таблица 1

Компетенции	Стандарт	
	ФГОС ВПО	ФГОС ВО
Общекультурные компетенции (ОК)	ОК-1 — ОК-16	ОК-1 — ОК-9 (уменьшено на 7)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ПК-1 — ПК-7	ОПК-1 — ОПК-3 (уменьшено на 4)
Профессиональные компетенции (ПК) — проектно-конструкторская деятельность (ПКД)	ПК-8 — ПК-17	ПК-3 — ПК-4 (уменьшено на 8)
Профессиональные компетенции (ПК) — производственно-технологическая деятельность (ПТД)	ПК-18 — ПК-27	ПК-5 — ПК-10 (уменьшено на 4)
Профессиональные компетенции (ПК) — организационно-управленческая деятельность (ОУД)	ПК-28 — ПК-37	ПК-18 — ПК-21 (уменьшено на 6)
Профессиональные компетенции (ПК) — научно-исследовательская деятельность (НИД)	ПК-38 — ПК-45	ПК-1 — ПК-2 (уменьшено на 6)
Профессиональные компетенции (ПК) — монтажно-наладочная деятельность (МНД)	ПК-46 — ПК-47	ПК-11 — ПК-13 (увеличено на 1)
Профессиональные компетенции (ПК) — сервисно-эксплуатационная деятельность (СЭД)	ПК-48 — ПК-50	ПК-14 — ПК-17 (увеличено на 1)
Профессиональные компетенции (ПК) — педагогическая деятельность (ПД)	ПК-51	компетенция отсутствует (уменьшено на 1)

В таблице 2 представлены общекультурные компетенции (ОК), количество которых сократилось с 16 до 9 и они стали практически универсальны для различных направлений подготовки, что является несомненным достоинством модернизированного стандарта. В таблице 2 указаны дисциплины, которые реализуются в ПсковГУ для формирования ОК, начиная с 2015/2016 учебного года.

Если во ФГОС ВПО восемь компетенций (ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-11, ОК-12, ОК-15) имели достаточно широкий смысл и могли быть отнесены к дисциплинам общепрофессионального цикла и даже специальным дисциплинам, то в ФГОС ВО такая компетенция только одна — ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию» (см. табл. 2).

Следует заметить, что присутствующее в стандарте ФГОС ВПО словосочетание в компетенциях выпускников бакалавриата «способность ... и готовность» в ФГОС ВО для общекультурных, общепрофессиональных и ряда профессиональных компетенций используется только как «способность».

В приведенных ниже таблицах 2–9 одинаковые или «похожие» компетенции располагаются в одной строке.

В таблице 3 представлен сравнительный анализ общепрофессиональных компетенций (ОПК). Заметим, что количество ОПК сократилось до трёх и все они носят универсальный характер для дисциплин естественнонаучного цикла и ряда дисциплин профессионального. При проектировании УМКД по конкретной дисциплине, входящей в состав базовой части, все ОПК рекомендуется включать в состав реализуемых дисциплиной компетенций.

Анализ ПК таблицы 4 позволяет сделать вывод, что для академического бакалавриата с научно-исследовательским видом деятельности реализация компетенций ПК-1 и ПК-2 обеспечивается комплексом лабораторных исследований и испы-

таний в процессе подготовки бакалавра в различных профессиональных дисциплинах как базовой, так и вариативной части программы подготовки.

Таблица 2

Общекультурные компетенции (ОК)	
ФГОС ВПО	ФГОС ВО
ОК-1-ОК-16	ОК-1 — ОК-9
	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1 — философия)
способность к письменной и устной коммуникации на государственном языке, умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готовностью к использованию одного из иностранных языков (ОК-2)	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5 — русский язык и культура речи, иностранный язык)
готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3); способность и готовность понимать роль искусства, стремиться к эстетическому развитию и самосовершенствованию, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия, понимать многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии (ОК-13)	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные отличия (ОК-6)-(Социальная психология, Культурология)
способность и готовность понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, место человека в историческом процессе, политической организации общества, к анализу политических событий и тенденций, к ответственному участию в политической жизни (ОК-5)	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2 — история, историко-культурное наследие Псковского края)
готовность к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7)	способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
способность и готовность осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе моральных и правовых норм (ОК-8); способность и готовность к соблюдению прав и обязанностей гражданина; к свободному и ответственному поведению (ОК-9)	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4 — правоведение)
способность и готовность понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы, быть активным субъектом экономической деятельности (ОК-14)	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3 — экономика)
способность самостоятельно, методически правильно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-16)	способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8 — физическая культура, прикладная физическая культура)
	способность использовать приёмы первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайной ситуации (ОК-9 — безопасность жизнедеятельности)

Таблица 3

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
Стандарт ФГОС ВПО	Стандарт ФГОС ВО
ПК-1 — ПК-7	ОПК-1 — ОПК-3
способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области (ПК-1)	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1)
способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2); готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3)	способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)
	способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3)

Таблица 4

ПК по виду деятельности: научно-исследовательская деятельность (НИД) — (академический бакалавриат)	
ФГОС ВПО	ФГОС ВО
ПК-38 — ПК-45	ПК-1 — ПК-2
готовность планировать экспериментальные исследования (ПК-40); готовность участвовать в исследовании объектов и систем электроэнергетики и электротехники (ПК-38)	способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1)
способность выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов (ПК-44)	способность обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2)

В таблице 5 представлены ПК для ПКД академического бакалавриата.

Компетенцию ПК-3 рекомендуется включать во все дисциплины профессионального цикла базовой части, а ПК-4 во все дисциплины, по которым предусматривается выполнение курсовых работ и проектов.

В таблице 6 находятся 6 базовых ПК для ПТД прикладного бакалавриата. ПК стали более универсальными, как для направления «электротехника», так и для направления «электроэнергетика». Это может позволить обоснованно применять «поточные» лекционные и практические занятия по профессиональным дисциплинам различных профилей направления 13.03.02.

Для монтажно-наладочной деятельности (см. табл. 7) количество ПК увеличилось на одну при сохранении сущности — «способность и готовность» выпускника вуза работать на производстве «руками» с конкретными технологическими установками и системами.

Таблица 5

ПК по виду деятельности: проектно-конструкторская деятельность (ПКД) (академический бакалавриат)	
ФГОС ВПО ПК-8 — ПК-17	ФГОС ВО ПК-3 — ПК-4
готовность участвовать в работе над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и отдельных их компонентов (ПК-8)	способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3)
способность разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов (ПК-9)	способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4)

Таблица 6

ПК по виду деятельности: производственно-технологическая деятельность (ПТД) (прикладной бакалавриат)	
Стандарт ФГОС ВПО ПК-18 — ПК-27	Стандарт ФГОС ВО ПК-5 — ПК-10
способность использовать технические средства для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов (ПК-18)	готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5)
	способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6)
готовность определять и обеспечивать эффективные режимы технологического процесса по заданной методике (ПК-23)	готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7)
способность контролировать режимы работы оборудования объектов электроэнергетики (ПК-24);	способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-8)
способность составлять и оформлять оперативную документацию, предусмотренную правилами эксплуатации оборудования и организации работы (ПК-26)	способность составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9)
способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-22)	способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-10)

Реализация ПК МНД обеспечивается всеми видами практик БУП и дисциплинами по выбору. Для сервисно-эксплуатационного вида деятельности (см. табл. 8) количество ПК и их сущность практически осталось без изменений, а компетенция ПК-50 (ФГОС ВПО) и ПК-17 ФГОС ВО идентичны даже словесно.

ПК для ОУД (см. табл. 9) являются универсальными для прикладного и академического бакалавриата. В ФГОС ВО оставлены основные 4 компетенции, которые реализовывались и в стандарте ФГОС ВПО, при этом отметим совпадение компетенций ПК-34 и ПК-18, ПК-30 и ПК-20.

Таблица 7

ПК по виду деятельности: монтажно-наладочная деятельность (МНД) (прикладной бакалавриат)	
ФГОС ВПО	ФГОС ВО
ПК-46 — ПК-47	ПК-11 — ПК-13
способность к монтажу, регулировке, испытаниям и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-46)	способность к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-11)
готовность к наладке, и опытной проверке электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-47)	готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-12)
	способность участвовать в пуско-наладочных работах (ПК-13)

Таблица 8

ПК по виду деятельности: сервисно – эксплуатационная деятельность (СЭД) (прикладной бакалавриат)	
ФГОС ВПО	ФГОС ВО
ПК-48 — ПК-50	ПК-14 — ПК-17
готовность к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (ПК-48)	способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-14)
	способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования (ПК-15)
готовность к приемке и освоению вводимого оборудования (ПК-49)	готовность к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике (ПК-16)
готовность к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт (ПК-50)	готовность к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт (ПК-17)

ПК по виду деятельности: организационно-управленческая деятельность (ОУД) (академический и прикладной бакалавриат)	
ФГОС ВПО	ФГОС ВО
ПК-28 — ПК-37	ПК-18 — ПК-21
способность определять стоимостную оценку основных производственных ресурсов (ПК-29)	готовность к оценке основных производственных фондов (ПК-21)
способность к решению конкретных задач в области организации и нормирования труда (ПК-30)	способность к решению задач в области организации и нормировании труда (ПК-20)
готовность к кооперации с коллегами и работе в коллективе и к организации работы малых коллективов исполнителей (ПК-32)	способность к организации работы малых коллективов исполнителей (ПК-19)
способностью координировать деятельность членов трудового коллектива (ПК-34)	способностью координировать деятельность членов трудового коллектива (ПК-18)

## Часть 2. Анализ компетенций ФГОС ВПО и ФГОС ВО (уровень магистратуры)

В настоящее время по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (ФГОС ВО утвержден приказом №1500 Министерства образования и науки 21.11.2014 г.) профилю «Электропривод, энергосбережение, автономная энергетика» на кафедре ЭСА обучается 6 магистрантов очной (программа академической магистратуры) и 14 магистрантов заочной формы (прикладная магистратура). Контрольные цифры приёма (КЦП) в очную магистратуру в 2015 года на программу «Электроприводы и системы управления электроприводами» составляют 13 человек, продолжится приём и в заочную магистратуру, которая имеет свою специфику подготовки выпускников [4, С. 62–65] с обучением по программе «прикладной» магистратуры.

В [5, С. 22–25] рассмотрены проблемы модернизации инженерного образования в России и в частности указывается на то, что введение бакалавриата выгодно государству с экономической точки зрения, т.к. на рынок труда бакалавр-инженер выходит ранее на год и начинает платить налоги при трудоустройстве.

Магистратура позволяет доучиться до промежуточного уровня между бакалавром-инженером и кандидатом наук (третий уровень ВО — аспирантура). В магистратуру поступают лучшие из выпускников бакалавриата, а также те, кто имеет высшее образование, поработал на предприятиях и осознал необходимость для себя повышения уровня образования в определенном направлении, в том числе и для карьерного роста. Обучение может совмещаться с выполнением конкретной разработки для работодателя и в этом случае актуально использование заочной формы обучения в магистратуре.

БУП, разработанный на основе ФГОС ВО, учитывает современные тенденции в развитии систем электропривода и электротехнических систем различного назначения и включает дисциплины: «Системы управления электроприводами», «Синхронные машины с постоянными магнитами в электротехнике и электроэнер-



гетике», «Системный анализ и принятие решений», «Методы научно-технического творчества», «Имитационное моделирование технических систем» и др. В таблице 10 приведён сравнительный анализ компетенций для ФГОС ВПО (60 компетенций) и ФГОС ВО (37 компетенций) по видам деятельности, устанавливаемым стандартами.

В таблице 11 представлены ОК и ОПК ФГОС ВО. Следует заметить, что ОК-1 — ОК-3 носят универсальный характер и обеспечиваются всеми дисциплинами базовой и вариативной части БУП.

Универсальными можно считать и ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, а компетенция ОПК-3 реализуется в БУП дисциплиной «Технический иностранный язык».

В таблицах 12–14 представлены ПК различных видов деятельности для программ академической и прикладной магистратуры. В скобках указано не менее одной дисциплины или практики разработанного БУП, которые реализуют компетенцию.

В таблице 13 представлено сравнение компетенций стандарта ФГОС ВПО и ФГОС ВО для организационно-управленческого вида деятельности, который характерен как для программы академической, так и прикладной магистратуры.

Таблица 10

Компетенции	ФГОС ВПО	ФГОС ВО
Общекультурные (ОК)	ОК-1 — ОК-9	ОК-1 — ОК-3
Общепрофессиональные (ОПК)	ПК-1 — ПК-9	ОПК-1 — ОПК-4
Профессиональные (ПК) проектно-конструкторская деятельность (ПКД)	ПК-10 — ПК-16	ПК-6 — ПК-11
Профессиональные (ПК) производственно-технологическая деятельность (ПТД)	ПК-17 — ПК-25	ПК-22 — ПК-26
Профессиональные (ПК) организационно-управленческая деятельность (ОУД)	ПК-26 — ПК-35	ПК-12 — ПК-20
Профессиональные (ПК) научно-исследовательская деятельность (НИД)	ПК-36 — ПК-44	ПК-1 — ПК-5
Профессиональные (ПК) монтажно-наладочная деятельность (МНД)	ПК-45 — ПК-46	ПК-27
Профессиональные (ПК) сервисно-эксплуатационная деятельность (СЭД)	ПК-47 — ПК-50	ПК-28 — ПК-30
Профессиональные (ПК) педагогическая деятельность (ПД)	ПК-51 Способность к реализации различных форм учебной работы (реализуется научно-педагогической практикой в последнем семестре)	ПК-21

Таблица 11

Общекультурные (ОК) и общепрофессиональные (ОПК) компетенции	
ФГОС ВО	ФГОС ВО
ОПК-1 — ОПК-4	ОК-1 — ОК-3
способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1)	способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1)
способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)	способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2)
способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3)	способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)
способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)	

Таблица 12

ПК по виду деятельности стандарт ФГОС ВО (прикладная магистратура) производственно-технологическая деятельность (ПТД), сервисно-эксплуатационная (СЭД), монтажно-наладочная (МНД)	
ПК-27 (МНД), ПК-28 — ПК-30 (СЭД)	ПК-22 — ПК-26 (ПТД)
способность к монтажу, регулировке, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-27) (монтаж, наладка и эксплуатация электроприводов)	готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-22) (преддипломная практика)
способность к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (ПК-28) (системы мониторинга и оценки остаточного ресурса электроприводов)	готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-23) (теория электропривода, числовое программное управление технологическими процессами)
способность подготовке технической документации на ремонт, к составлению заявок на оборудование и запасные части (ПК-29) (учебная практика)	способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-24) (энергосбережение средствами электропривода)
способность к составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПК-30) (преддипломная практика, магистерская диссертация)	способность разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем (ПК-25) (научно-исследовательская практика)
	способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-26) (системы управления электроприводов)

ПК по виду деятельности: организационно-управленческая деятельность (ОУД) (академическая и прикладная магистратура)	
Стандарт ФГОС ВПО	Стандарт ФГОС ВО
ПК-26 — ПК-35	ПК-12 — ПК-20
способность управлять действующими технологическими процессами при производстве электроэнергетических и электротехнических изделий, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-26)	способность управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-12) (системы управления электроприводов, программируемые логические контроллеры для электроприводов)
готовность использовать элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии (ПК-27) (экономика и организация производства, преддипломная практика)	способность использовать элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии (ПК-13) (экономика и организация производства)
способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии (ПК-28); способность осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и их управление (ПК-29)	способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии (ПК-14) (современные проблемы электротехники и электроэнергетики)
готовность управлять программами освоения новой продукции и технологии (ПК-30)	готовность управлять программами освоения новой продукции и технологии (ПК-15) (маркетинг и инжиниринг электроприводов)
способность разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии (ПК-31)	способность разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии (ПК-16) (экономика и организация производства)
способность владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности (ПК-32)	способность владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности (экономика и организация производства) (ПК-17)
способность к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий (ПК-33)	способность к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий (ПК-18) (безопасность жизнедеятельности и экологическая безопасность)
способность осуществлять маркетинг продукции в электроэнергетике и электротехнике (ПК-34)	способность осуществлять маркетинг объектов профессиональной деятельности (ПК-19) (маркетинг и инжиниринг электроприводов)
способность организовать работу по повышению профессионального уровня работников (ПК-35)	способность организовать работу по повышению профессионального уровня работников (ПК-20) (философия технических наук)

Таблица 14

ПК по виду деятельности: научно-исследовательская (НИД) и проектно-конструкторская (ПКД) (академическая магистратура)	
ФГОС ВО	ФГОС ВО
ПК-6 — ПК-11 (ПКД)	ПК-1 — ПК-5 (НИД)
способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6) (системы управления электроприводов, динамика роботов и сложных технических систем)	способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1)(научно-исследовательская работа, магистерская диссертация)
способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-7) (системный анализ и принятие решений)	способность самостоятельно выполнять исследования (ПК-2) (учебная и научно-исследовательская практики)
способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-8)(имитационное моделирование технических систем)	способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3) (монтаж, наладка и эксплуатация электроприводов, безопасность жизнедеятельности и экологическая безопасность)
способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности (ПК-9) (современные микропроцессорные средства)	способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4) (методы научно-технического творчества)
способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК-10) (маркетинг и инжиниринг электроприводов) (современные проблемы электротехники и электроэнергетики)	готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5) (современные и перспективные системы управления электроприводами)
способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов (ПК-11) (экономика и организация производства)	

### Часть 3. Концепция ФГОС 4 поколения. Средства реализации подготовки бакалавров и магистров на кафедре ЭСА ПсковГУ

ФГОС утверждаются не реже одного раза в 10 лет и являются основой объективной оценки уровня образования и квалификации выпускников независимо от форм получения образования. Исходя из того, что ФГОС ВПО был принят в 2009 году и полностью введен в действие с 1 сентября 2011 года, то в ближайшие 5 лет ожидается появление ФГОС 4 поколения. В настоящее время в формате ФГОС ВО разработан 691 стандарт по направлениям и специальностям бакалаври-

ата, магистратуры, специалитета и подготовки кадров высшей квалификации, которые разделены на 57 УГСН подготовки в 9 широких областях образования.

Так, профиль подготовки бакалавров «Электропривод и автоматика» входит в направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», которое входит в состав УГСН 13.00.00 «Электро- и теплотехника», которое находится в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки».

В проекте Концепции разработки ФГОС 4 поколения, размещенной на сайте Министерства образования и науки, указывается на то, новая редакция стандарта третьего поколения (ФГОС ВО) имеет ряд недостатков:

- сохранилась нечеткость формулировок компетенций, их число в разных стандартах изменяется от 26 до 76;

- связь заявленных результатов освоения программ с предполагаемыми областями, объектами и задачами профессиональной деятельности выпускников весьма условна.

Во ФГОС 4 предполагается:

- сохранить систему стандартизации ВО и компетентностный подход результатов освоения программ при расширении свободы действий образовательной организации;

- разрабатывать стандарты по УГСН сразу для всех уровней высшего образования с возможным включением в них стандартов среднего профессионального образования (СПО);

- создать 57 линеек стандартов ФГОС 4 с соблюдением принципа непрерывности образования;

- задать общие для каждого образовательного уровня универсальные компетенции и общие для данной УГСН общепрофессиональные и не перечислять виды и задачи профессиональной деятельности выпускников;

- формулировать сведения о видах и задачах профессиональной деятельности, опираясь на профессиональные стандарты и примерные образовательные программы;

- сохранить (по необходимости) разделение на прикладной и академический тип образовательной программы.

Таким образом, Концепция разработки ФГОС 4 подтверждает преемственность стандартов ФГОС ВПО и ФГОС ВО 3 поколения и стремление к улучшению качества образования в РФ.

Для повышения качества подготовки бакалавров и магистров по техническим направлениям вуз должен кроме разработанных БУП и УМКД дисциплин с комплексом оценочных средств (КОС) иметь современную лабораторную базу, научные разработки и публикации.

С БУП и ООП ВО при подготовке бакалавров-инженеров и магистров в области систем электропривода можно ознакомиться на сайте ПсковГУ и кафедры ЭСА — <http://ppi-esa.edu.ru>.

Лабораторные занятия с бакалаврами и магистрами проводятся на современных стендах, приобретенных ПсковГУ в рамках программы стратегического развития вуза в 2013 году (см. рис. 1–3). Часть лекционного материала реализуется с

применением мультимедийного оборудования и приобретенных в ЮУрГУ электронных конспектов лекций для направления «Электротехника и электроэнергетика», а также собственных презентаций лекций, выполненных сотрудниками кафедры ЭСА.

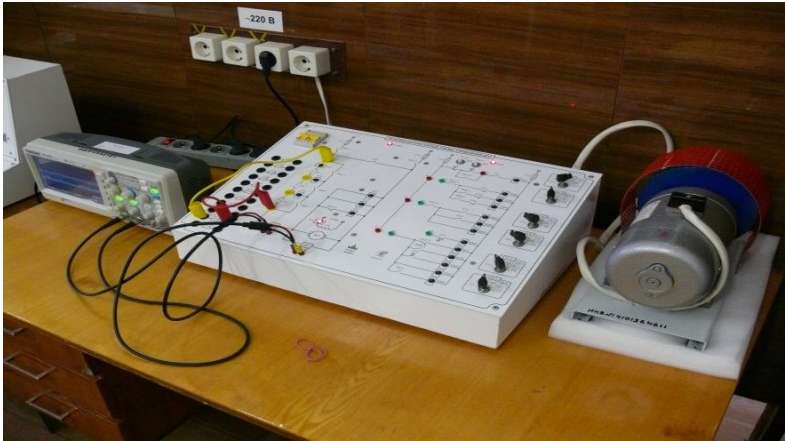
На лабораторных и экспериментальных стендах кафедры ЭСА ПсковГУ бакалавры в рамках преддипломной практики и подготовки выпускной квалификационной работы (8 недель) могут производить исследования заданных режимов эксплуатации некоторых типов электроприводов и производственных механизмов, для формирования целого ряда компетенций ФГОС ВО.



**Рис. 1.** Лаборатория синхронных машин с постоянными магнитами и сервоприводов



**Рис. 2.** Стенд для исследования систем управления электроприводов и логических устройств автоматки



**Рис. 3.** Стенд для исследования логических систем управления электроприводов

Для исследований современных частотно-регулируемых электроприводов переменного тока создан экспериментальный стенд, обладающий свойствами патентной новизны (см. рис. 4). Научные исследования магистрантов и аспирантов на универсальном стенде направлены на:

- изучение современных аппаратно-программных средств, включенных в состав преобразователей частоты и стратегий частотного управления в зависимости от свойств нагрузки;
- исследование генераторного и стартерного режимов работы электрической части когенерационной установки малой мощности на основе синхронной машины с постоянными магнитами (СМПМ);
- изучения режимов повышения напряжения на звене постоянного напряжения с использованием корректора коэффициента мощности;
- проведение испытаний, включая исследование режима пуска СМПМ с использованием активных выпрямителей (AFE).



**Рис. 4.** Стенд для исследования частотно регулируемых электроприводов переменного тока

## **Выводы**

1. Отличительная особенность ФГОС 3 поколения переход от набора обязательных учебных дисциплин и дидактических единиц в ГОС 2 поколения к компетенциям выпускников, которые в стандарте ФГОС ВО систематизированы, укрупнены и унифицированы.

2. Компетенции стандартов ФГОС ВО уровней бакалавров и магистров стали более универсальны и лаконичны как для направления «электроэнергетика», так и для направления «электротехника», сохранив преемственность.

3. Несмотря на уменьшение количества компетенций в стандарте ФГОС ВО (уровень магистратуры) девять компетенций для ОУД («технический менеджер») необоснованно велико для технического профиля «Электроприводы и системы управления электроприводами».

4. При модернизации УМКД рекомендуется составить «переходную карту компетенций», не изменяя реального содержания рабочих программ, которые формируют знания («способность»), умения и некоторые навыки («готовность») в процессе подготовки бакалавров-инженеров.

5. Преемственность стандартов ФГОС 3 поколения и Концепция создания ФГОС 4 поколения требует продолжения работы в целях совершенствования подготовки инженеров-электромехаников всех уровней ВО. На кафедре ЭСА ПсковГУ созданы организационно-методические, практико-ориентированные условия необходимой и качественной подготовки студентов, включая квалифицированный научно-педагогический состав.

6. Необходимым условием повышения качества подготовки инженеров-электромехаников является развитие сотрудничества с многолетними организациями-партнерами кафедры ЭСА ООО «Псковский кабельный завод», «Псковский электромашиностроительный завод», «АВАР», «Псковский завод АДС», ЗАО «Псковгеофизкабель» и др.

7. Важным является модернизация и ремонт учебно-лабораторной базы кафедры или строительство нового учебно-лабораторного комплекса.

## **Литература**

1. Хитров А. И. Проблемы качества технического образования в региональном высшем учебном заведении. Труды Псковского политехнического института. 2009. № 12.3. С. 259–274.
2. Дьяков А. Ф., Платонов В. В. О проблемах высшего электроэнергетического и электротехнического образования в России / Электричество. 2011. № 12. С. 2–11.
3. Хитров А. И., Веселков Е. Л., Тихонов В. И. Разработка, внедрение основных образовательных программ направления подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» в Псковском государственном университете и перспективы сотрудничества с Вузами стран Балтии и Евросоюза. Проблемы и перспективы европеизации образования в приграничных территориях: сборник материалов Международной конференции. Псков: Псковский государственный университет, 2013. С. 119–121.
4. Шумов Ю. Н. Особенности подготовки бакалавров по профилю «Электромеханика» направления «Электроэнергетика и электротехника» при очной и заочной формах обучения / Электричество. 2015. № 3. С. 62–65.
5. Анучин А. С. Проблемы модернизации инженерного образования России. Труды VII Международной (XVIII Всероссийской) научно-технической конференции по автоматизированному электроприводу: ФГБОУ ВПО «Ивановский энергетический университет им. В. И. Ленина». Иваново. 2012. С. 22–26.



*Об авторе*

**Хитров Александр Иванович** — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры электропривода и систем автоматизации, электромеханический факультет, Псковский государственный университет, Россия.

E-mail: khitrov-pscov@mail.ru

*A. I. Khitrov*

**LEARNING OF ENGINEERS OF PROFILE «ELECTRIC DRIVE AND AUTOMATION» OF DIRECTION «ELECTRIC POWER AND ELECTRICAL ENGINEERING» AT PSKOV STATE UNIVERSITY**

*The analysis of competences of two Federal State Educational Standards of the third generation of bachelor's and master's degrees is given. The problems of improving the quality of graduate's education are considered.*

**Key words:** *Federal State Educational Standard, higher education, higher professional education, bachelor, master, competences.*

*About the author*

**Khitrov Alexander Ivanovich**, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Electric drive and Automation Systems, Electromechanic Faculty, Pskov State University, Russia.

E-mail: khitrov-pscov@mail.ru