

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»

Факультет вычислительной техники и электроэнергетики

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета вычислительной
техники и электроэнергетики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
международной деятельности



С.Н. Лёхин

2017 г.



М.Ю. Махотаева

«сентябрь»

2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Б2.В.04(Пд)

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

**Профиль - «Электроприводы и системы управления электроприводов»
(академическая магистратура)**

очная, заочная формы обучения

Квалификация выпускника – **магистр**

Псков
2017

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры электропривода и систем автоматизации, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.

Зав. кафедрой
электропривода и систем автоматизации
«31» августа 2017 г.



И.В. Плохов

В связи с вступлением в силу с 01.09.2017 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301,

на 2017 / 2018 учебный год:

рабочая программа практики обновлена в соответствии с решением кафедры ЭСА, протокол № 2 от 28 сентября 2017 г.

Зав. кафедрой
электропривода и систем автоматизации
«28» сентября 2017 г.



И.В. Плохов

В связи с внесением изменений в локальные нормативные акты, утвержденных приказом ректора от 30.11.2017 № 392, в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301,

на 2017 / 2018 учебный год:

рабочая программа практики обновлена в соответствии с решением кафедры ЭСА, протокол № 4 от 1 декабря 2017 г.

Зав. кафедрой
электропривода и систем автоматизации
«01» декабря 2017 г.



И.В. Плохов

1. Цели практики:

Целями прохождения преддипломной практики являются:

- непосредственная практическая подготовка к самостоятельной работе на будущем рабочем месте на производстве с квалификацией «магистр» по направлению «Электроэнергетика и электротехника»;
- сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы магистра (ВКР);
- углубление и закрепление теоретических знаний;
- приобретение опыта организаторской и воспитательной работы в трудовом коллективе.

2. Задачи практики

Задачами преддипломной практики являются:

- изучение организации проектно-конструкторской работы, порядка разработки, прохождения и утверждение проектной, технической и конструкторской документации на предприятиях;
- изучение методики проектирования и применения вычислительной техники при разработке проектов электроприводов и систем управления электроприводами;
- приобретение практических навыков по проектированию и модернизации электроприводов и систем управления электроприводами;
- ознакомление с вопросами промышленной эстетики;
- изучение новейших достижений в науке и технике и порядка их внедрения, а также ознакомление с вопросами организации научно-исследовательской работы, патентоведения и изобретательской деятельности при эксплуатации и проектировании систем электроприводов; сбор материалов для выпускной квалификационной работы (ВКР);
- приобретение практических навыков, знаний и умений по профессиональной, организаторской работе в отраслях, где имеются системы электроприводов, с квалификацией «магистр» по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

3. Место практики в структуре ОПОП

Дисциплина Б2.В.04(Пд) «Преддипломная практика» относится к блоку Б2.В практик для направления подготовки магистров 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электроприводы и системы управления электроприводов». После прохождения данной практики студент подготовлен для выполнения выпускной магистерской работы.

Практика – это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных, научно - исследовательских заданий на предприятиях, в организациях или учреждениях, соответствующих характеру будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Практика направлена на приобретение студентами умений и навыков по избранному ими направлению и профилю.

Преддипломная практика базируется на знаниях, умениях и навыках, по-

лученных при прохождении практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, а также в дисциплинах блока базовой и вариативной части ОПОП.

Производственная (преддипломная) практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на написание выпускной квалификационной работы магистра.

Производственной (преддипломной) практике предшествуют изучение всех дисциплин магистерской программы:

- «Технический иностранный язык»,
- «Методы научно-технического творчества»,
- «Экономика и организация производства»,
- «Современные и перспективные алгоритмы управления электроприводами»,
- «Современные проблемы электротехники и электроэнергетики»,
- «Динамика роботов и сложных технических систем»,
- «Современные микропроцессорные средства в электроприводе»,
- «Теория электропривода»,
- «Системы управления электроприводов»,
- «Системный анализ и принятие решений»,
- «Математическое моделирование электрических машин и их полей»,
- «Монтаж, наладка и эксплуатация электроприводов»,
- «Маркетинг и инжиниринг электроприводов»;
- «Программируемые логические контроллеры для электроприводов»;

и прохождение всех практик в составе магистерской программы:

- практики по получению первичных профессиональных умений и навыков;
- научно-исследовательской работы;
- практики по получению профессиональных умений и опыта профессионального в деятельности (научно-исследовательской).

Преддипломная практика имеет содержательно-методическую связь с перечисленными выше дисциплинами и ее программа согласована с рабочими программами всех видов практик, также предшествующих данной практике и участвующих в формировании компетенций совместно с ней.

Производственная (преддипломная) практика предшествует написанию выпускной квалификационной работы магистра.

Производственная (преддипломная) практика проводится в четвертом семестре второго курса очной формы обучения и пятом семестре третьего курса заочной формы обучения продолжительностью в 10 недель.

4. Типы (формы) и способы проведения преддипломной практики

Форма проведения практики – индивидуальная. Формы проведения преддипломной практики определяются спецификой направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника и уровнем подготовки, согласно ОПОП университета.

Способы проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: научно-исследовательская работа по теме научного исследования с целью окончательного оформления и доработки выпускной квалификационной работы магистранта; организация и участие в научных мероприятиях кафедры.

Научно-исследовательская работа в период преддипломной практики предполагает индивидуальный характер занятий. Индивидуальные задания научно-исследовательского плана предлагаются научными руководителями, руководителями преддипломной практики с учетом уровня методической подготовки магистрантов и их интересов.

Тематика преддипломной практики определяется темой ВКР магистра и должна соответствовать следующим требованиям:

- быть актуальной и практически целесообразной;
- обуславливать творческий характер задач экспериментальных исследований;
- использовать современные информационные технологии.

Конкретное содержание преддипломной практики отражается в задании, составленном руководителем практики от кафедры и согласованным с научным руководителем магистранта.

Содержание работ, проводимых в рамках преддипломной практики, направлено на окончательное формулирование задач исследования, научных и практических результатов применительно к конкретному объекту исследований.

В течение сбора информации по тематике выпускной квалификационной работы проводится знакомство студента с предприятием и с тем коллективом, в котором студент будет временно работать, индивидуальной тематикой, кругом задач, которые необходимо решить за время прохождения практики. При этом могут быть предусмотрены следующие производственные технологии:

- индивидуальная работа или работа в группах под руководством руководителя;
- самостоятельная работа;
- встреча с представителями предприятия;
- индивидуальные беседы;
- сбор и обработку информации с использованием современных информационных технологий;
- применение прикладных программных средств для решения практических вопросов с использованием персональных компьютеров и применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа.

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, которые может использовать студент при выполнении различных видов работ во время прохождения производственной практики:

- разработка конструкторской документации с помощью САПР;

- математическое моделирование процессов в электротехнических системах с использованием специализированных компьютерных программ;
- технологии сборки, монтажа и наладки электротехнического оборудования;
- технологии макетирования и проведения испытаний электротехнического оборудования и его узлов;
- технологии проектирования с помощью специализированных компьютерных программ;
- технологии организации и проведения экспериментальных исследований процессов, узлов и систем оборудования;
- выполнение работ, связанных с материальным обеспечением учебного процесса (разработка и сборка лабораторных стендов, разработка тестирующих программ и пр.);
- выполнение работ, связанных с выполнением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и т.д.

5. Место и время прохождения преддипломной практики

Практика студентов проводится на базе организаций и подразделений, назначенных магистранту базовыми по тематике исследования. Таким образом, местом проведения преддипломной практики могут быть кафедры, и научные лаборатории ПсковГУ, а также предприятия, заключившие договоры с ПсковГУ на предоставление мест для прохождения производственных (преддипломных) практик.

№ п/п	Наименование предприятия, с которым заключен договор и его юридический адрес	Регистрационный № договора	Сроки действия договора
1.	ОАО «Псковский электромашиностроительный завод», 180000, г.Псков, Октябрьский пр., д.27	№ 30-ДС	2013 г. – 06.11.2018
2.	ОАО «Псковский завод АДС», 180004, г.Псков, ул.Гагарина, д.4	№ 60-ДС	2014 г. – 31.12.2018
3.	ООО «Электропривод», 180000, г.Псков, Красногорская наб., д.26	№ 13-ДС	2013 г. – 06.11.2018
4.	ОАО «Завод электротехнического оборудования», 181113, г.Великие Луки, пр.Октябрьский, д.79	№ 64-ДС	2014 г. – 01.07.2018
5.	ООО НИП «Дельта-Т», 180002, г.Псков, Гражданский проезд, д.4	№ 14-ДС	2013 г. – 06.11.2018
6.	ООО «Псковгеокабель», 180680, г.Псков, ул. Новаторов, д.3	№ 28-ДС	2013 г. – 23.12.2018

В последнем случае местом прохождения практики могут быть предприятия и организации различных форм собственности, осуществляющих свою

деятельность в областях, связанных с направлением (профилем) обучения магистрантов:

- предприятия, к основным видам деятельности которых относятся проектирование, изготовление, эксплуатация и ремонт технологического электротехнического оборудования и электромеханических систем;
- энергетические и проектные службы организаций различных отраслей и форм собственности;
- государственные и коммерческие предприятия;
- академические и ведомственные научно-исследовательские организации.

Кроме того, производственная (преддипломная) практика магистрантов может проводиться в отраслевых научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях и кафедрах университетов, центральных библиотеках и архивах, на базе научно-образовательных и инновационных центров, где возможно выполнение выпускной квалификационной работы магистранта (по согласованию с научным руководителем).

Места прохождения практики определяются по согласованию со студентами. Студенты могут самостоятельно определить место прохождения практики. Для этого необходимо представить заявление о направлении на преддипломную практику в данную организацию, гарантийное письмо с организации и договор с принимающей организацией. Каждый студент вместе с руководителями практики от базы и кафедры составляет индивидуальный календарный план (график) её прохождения применительно к конкретным условиям, в который включаются все виды выполняемых работ, подлежащих освоению студентом в рамках содержательной части программы.

Практика проводится в течение десяти недель в четвертом семестре на очной форме обучения и в пятом семестре на заочной форме обучения. Сроки проведения практики определяются в соответствии с учебным планом.

6. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

6.1. Перечень осваиваемых компетенций.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО (утв. приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 № 1500) по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);
- способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6);
- способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной дея-

тельности (ПК-8);

- способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов (ПК-11).

6.2. Планируемые результаты прохождения практики.

Планируемые результаты прохождения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Для компетенции «ПК-1: способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований»:

В результате прохождения практики при освоении компетенции студент должен:

Знать:

- методы теории планирования эксперимента, математической статистики, теории вероятностей, метрологии;
- основные методы проведения исследования.

Уметь:

- разрабатывать методику проведения исследования;
- составлять план проведения экспериментальных исследований и осуществлять обработку результатов экспериментов.

Владеть:

- навыками проведения исследования по заданной методике.
- навыками анализа и представления результатов эксперимента.

Для компетенции «ПК-6: способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства»:

В результате прохождения практики при освоении компетенции студент должен:

Знать:

- основные требования на составление технического задания;
- основные виды и характеристики средств автоматизации.

Уметь:

- использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства;
- разрабатывать техническое задание.

Владеть:

- навыками практического составления технического задания, применения средств автоматизированного проектирования;
- навыками работы в современных программных продуктах автоматизированного проектирования электротехнических объектов и входящего в них оборудования.

Для компетенции «ПК-8: способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности»:

В результате прохождения практики при освоении компетенции студент должен:

Знать:

- методы создания моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;
- методы анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.

Уметь:

- разрабатывать имитационные модели объектов профессиональной деятельности;
- прогнозировать поведение объектов профессиональной деятельности по модели.

Владеть:

- навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для имитационного моделирования;
- навыками создания моделей объектов профессиональной деятельности.

Для компетенции «ПК11: способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов»:

В результате прохождения практики при освоении компетенции студент должен:**Знать:**

- основные технические и технико-экономические показатели, применяемые для обоснования технических решений в области электроэнергетики и электротехники;
- методику оценки экономической эффективности проектируемых и реконструируемых электротехнических систем.

Уметь:

- составлять технико-экономическое обоснование проектов разработки, реконструкции электроэнергетических систем.;
- обосновывать принятие конкретного технического решения.

Владеть:

- практическими навыками составления технико-экономического обоснования проектов в области электроэнергетики и электротехники;
- методикой оценки экономической эффективности проектируемых и реконструируемых электротехнических систем.

7. Структура и содержание производственной практики

7.1. Объем практики и виды учебной работы

Общий объём дисциплины составляет 15 з.е. (540 часов).

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
	540	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий)	-	-
В том числе:	-	-
Консультации по прохождению практики	6	6
Ознакомительные лекции	2	2
Самостоятельная работа (всего)	532	532
В том числе:	-	-
Реферат	-	-
Промежуточная аттестация (всего)	0	0
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем:		
– дифференцированный зачет	0,25*	0,25*
Общий объём практики: часов	540	540
зач. ед.	15	15
в т.ч. контактная работа обучающегося с пре-	8,25	8,25

подавателем в ходе прохождения практики		
--	--	--

*)Из часов, отводимых на самостоятельную работу

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
	540	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий)	-	-
В том числе:	-	-
Консультации по прохождению практики	6	6
Ознакомительные лекции	2	2
Самостоятельная работа (всего)	532	532
В том числе:	-	-
Реферат	-	-
Промежуточная аттестация (всего)	0	0
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем:		
– дифференцированный зачет	0,25*	0,25*
Общий объём практики: часов	540	540
зач. ед.	15	15
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем в ходе прохождения практики	8,25	8,25

*)Из часов, отводимых на самостоятельную работу

7.2. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы студентов на практике (часов)			Формы текущего контроля
		Всего часов, в т.ч.	Контактная работа	Самостоятельная работа	
1.	Подготовительный этап	5	1	4	Устный опрос
2.	Ознакомительные лекции	2	2	-	Контроль посещения
3.	Работа с источниками информации	10	1	9	Устный опрос
4.	Экспериментальный этап	50	1	49	Устный опрос
5.	Сбор и систематизация информации	100	-	100	Устный опрос
6.	Обработка и анализ собранной информации	300	1	299	Устный опрос
7.	Подготовка отчета по практике	73	2	71	Отчет по практике
9.	Сдача дифференцированного зачета	0,25*	0,25*	-	дифференцированный зачет
Всего часов:		540	8,25	532	

*)Из часов, отводимых на самостоятельную работу

8. Формы отчетности по практике

Структура отчета по практике должна соответствовать структуре ВКР:

- титульный лист;
- задание на преддипломную практику;
- перечень используемых обозначений, сокращений, терминов;
- введение, в котором формулируются актуальность темы, поставленная цель и задачи для ее решения;
- основная часть, в которую входят разделы, посвященные выбору методов решения задач исследования, теоретическому анализу и экспериментальной оценке характеристик объекта (объектов) исследования;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения (при необходимости);
- содержание.

В отчет включаются рисунки, эскизы, схемы и графики, выполненные преимущественно на компьютере.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета по практике:

- ✓ отчет должен быть отпечатан на компьютере через 1,5 интервала шрифт Times New Roman, 14 pt;
- ✓ размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см;
- ✓ рекомендуемый объем отчета – 20-30 страниц машинописного текста (без приложений);
- ✓ в отчет могут быть включены приложения, объемом не более 20 страниц, которые не входят в общее количество страниц отчета;
- ✓ отчет должен быть иллюстрирован таблицами, графиками, схемами и т.п.

9. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Назначение	Промежуточная аттестация - проведение дифференцированного зачета в устной форме
Время выполнения задания и ответа	подготовка 1 ак.час (45 минут) ответ 0,35 ак. часа (15 минут)
Количество вариантов билетов	Билетов – 15, в каждом - два теоретических вопроса
Применяемые технические средства	не требуется
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	Не допускается
Дополнительная информация	В аудитории могут одновременно находиться не более 10 студентов

10. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

10.1. Перечень компетенций

Конечными результатами освоения практики являются следующие компетенции:

- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);
- способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6);
- способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-8);
- способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов (ПК-11).

10.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Компетенция	Результаты обучения	Показатели сформированности компетенций	Шкала оценивания, критерии оценивания компетенции				Оценочные средства / процедуры оценивания
			Не освоена (неудовлетворительно)	Освоена частично (удовлетворительно)	Освоена в основном (хорошо)	Освоена (отлично)	
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1 способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Знать: методы теории планирования эксперимента, математической статистики, теории вероятностей, метрологии.	Знание методов теории планирования эксперимента, математической статистики, теории вероятностей, метрологии.	Затрудняется сформулировать методы теории планирования эксперимента, математической статистики, теории вероятностей, метрологии.	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует методы теории планирования эксперимента, математической статистики, теории вероятностей, метрологии.	Формулирует с некоторыми ошибками методы теории планирования эксперимента, математической статистики, теории вероятностей, метрологии.	Формулирует безошибочно методы теории планирования эксперимента, математической статистики, теории вероятностей, метрологии.	зачет
	Знать: основные методы проведения исследования.	Знание основных методов проведения исследования.	Затрудняется сформулировать основные методы проведения исследования.	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует основные методы проведения исследования.	Формулирует с некоторыми ошибками основные методы проведения исследования.	Формулирует безошибочно основные методы проведения исследования.	зачет
	Уметь: разрабатывать методику проведения исследования.	Умение разрабатывать методику проведения исследования.	не демонстрирует основные умения разрабатывать методику проведения исследования.	в основном демонстрирует основные умения разрабатывать методику проведения исследования.	демонстрирует умения в стандартных ситуациях разрабатывать методику проведения исследования.	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях разрабатывать методику проведения исследования.	зачет

Компетенция	Результаты обучения	Показатели сформированности компетенций	Шкала оценивания, критерии оценивания компетенции				Оценочные средства / процедуры оценивания
			Не освоена (неудовлетворительно)	Освоена частично (удовлетворительно)	Освоена в основном (хорошо)	Освоена (отлично)	
1	2	3	4	5	6	7	8
	Уметь: составлять план проведения экспериментальных исследований и осуществлять обработку результатов экспериментов.	Умение составлять план проведения экспериментальных исследований и осуществлять обработку результатов экспериментов.	не демонстрирует основные умения составлять план проведения экспериментальных исследований и осуществлять обработку результатов экспериментов.	в основном демонстрирует основные умения составлять план проведения экспериментальных исследований и осуществлять обработку результатов экспериментов.	демонстрирует умения в стандартных ситуациях составлять план проведения экспериментальных исследований и осуществлять обработку результатов экспериментов.	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях составлять план проведения экспериментальных исследований и осуществлять обработку результатов экспериментов.	зачет
	Владеть: навыками проведения исследования по заданной методике.	Владение навыками проведения исследования по заданной методике.	Не владеет навыками проведения исследования по заданной методике.	Частично владеет навыками проведения исследования по заданной методике.	В основном владеет навыками проведения исследования по заданной методике.	Свободно владеет навыками проведения исследования по заданной методике.	
	Владеть: навыками анализа и представления результатов эксперимента.	Владение навыками анализа и представления результатов эксперимента.	Не владеет навыками анализа и представления результатов эксперимента.	Частично владеет навыками анализа и представления результатов эксперимента.	В основном владеет навыками анализа и представления результатов эксперимента.	Свободно владеет навыками анализа и представления результатов эксперимента.	зачет
ПК-6 способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Знать: основные требования на составление технического задания.	Знание основных требований на составление технического задания.	Затрудняется сформулировать основные требования на составление технического задания.	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует основные требования на составление технического задания.	Формулирует с некоторыми ошибками основные требования на составление технического задания.	Формулирует безошибочно основные требования на составление технического задания.	зачет
	Знать: основные виды и характеристики средств автоматизации.	Знание основных видов и характеристик средств автоматизации.	Затрудняется сформулировать основные виды и характеристики средств автоматизации.	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует основные виды и характеристики средств автоматизации.	Формулирует с некоторыми ошибками основные виды и характеристики средств автоматизации.	Формулирует безошибочно основные виды и характеристики средств автоматизации.	зачет
	Уметь: использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке	Умение использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке	не демонстрирует основные умения использовать средства автоматизации при проектировании и	в основном демонстрирует основные умения использовать средства автоматизации при проекти-	демонстрирует умения в стандартных ситуациях использовать средства автоматизации при	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях использовать средства ав-	зачет

Компетенция	Результаты обучения	Показатели сформированности компетенций	Шкала оценивания, критерии оценивания компетенции				Оценочные средства / процедуры оценивания
			Не освоена (неудовлетворительно)	Освоена частично (удовлетворительно)	Освоена в основном (хорошо)	Освоена (отлично)	
1	2	3	4	5	6	7	8
	товке производства.	товке производства.	технологической подготовке производства.	ровании и технологической подготовке производства.	проектировании и технологической подготовке производства.	томатизации при проектировании и технологической подготовке производства.	
	Уметь: разрабатывать техническое задание.	Умение разрабатывать техническое задание.	не демонстрирует основные умения разрабатывать техническое задание.	в основном демонстрирует основные умения разрабатывать техническое задание.	демонстрирует умения в стандартных ситуациях разрабатывать техническое задание.	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях разрабатывать техническое задание.	зачет
	Владеть: навыками практического составления технического задания, применения средств автоматизированного проектирования.	Владение навыками практического составления технического задания, применения средств автоматизированного проектирования.	Не владеет навыками практического составления технического задания, применения средств автоматизированного проектирования.	Частично владеет навыками практического составления технического задания, применения средств автоматизированного проектирования.	В основном владеет навыками практического составления технического задания, применения средств автоматизированного проектирования.	Свободно владеет навыками практического составления технического задания, применения средств автоматизированного проектирования.	зачет
	Владеть: навыками работы в современных программных продуктах автоматизированного проектирования электротехнических объектов и входящего в них оборудования.	Владение навыками работы в современных программных продуктах автоматизированного проектирования электротехнических объектов и входящего в них оборудования.	Не владеет навыками работы в современных программных продуктах автоматизированного проектирования электротехнических объектов и входящего в них оборудования.	Частично владеет навыками работы в современных программных продуктах автоматизированного проектирования электротехнических объектов и входящего в них оборудования.	В основном владеет навыками работы в современных программных продуктах автоматизированного проектирования электротехнических объектов и входящего в них оборудования.	Свободно владеет навыками работы в современных программных продуктах автоматизированного проектирования электротехнических объектов и входящего в них оборудования.	зачет
ПК-8 способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.	Знать: методы создания моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.	Знание методов создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.	Затрудняется сформулировать методы создания моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует методы создания моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.	Формулирует с некоторыми ошибками методы создания моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.	Формулирует безошибочно методы создания моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.	зачет

Компетенция	Результаты обучения	Показатели сформированности компетенций	Шкала оценивания, критерии оценивания компетенции				Оценочные средства / процедуры оценивания
			Не освоена (неудовлетворительно)	Освоена частично (удовлетворительно)	Освоена в основном (хорошо)	Освоена (отлично)	
1	2	3	4	5	6	7	8
зировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Знать: методы анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.	Знание методов анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.	Затрудняется сформулировать методы анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует методы анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.	Формулирует с некоторыми ошибками методы анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.	Формулирует безошибочно методы анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.	
	Уметь: разрабатывать имитационные модели объектов профессиональной деятельности.	Умение разрабатывать имитационные модели объектов профессиональной деятельности.	не демонстрирует основные умения разрабатывать имитационные модели объектов профессиональной деятельности.	в основном демонстрирует основные умения разрабатывать имитационные модели объектов профессиональной деятельности.	демонстрирует умения в стандартных ситуациях разрабатывать имитационные модели объектов профессиональной деятельности.	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях разрабатывать имитационные модели объектов профессиональной деятельности.	зачет
	Уметь: прогнозировать поведение объектов профессиональной деятельности по модели.	Умение прогнозировать поведение объектов профессиональной деятельности по модели.	не демонстрирует основные умения прогнозировать поведение объектов профессиональной деятельности по модели.	в основном демонстрирует основные умения прогнозировать поведение объектов профессиональной деятельности по модели.	демонстрирует умения в стандартных ситуациях прогнозировать поведение объектов профессиональной деятельности по модели.	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях прогнозировать поведение объектов профессиональной деятельности по модели.	зачет
	Владеть: навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для имитационного моделирования.	Владение навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для имитационного моделирования.	Не владеет навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для имитационного моделирования.	Частично владеет навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для имитационного моделирования.	В основном владеет навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для имитационного моделирования.	Свободно владеет навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для имитационного моделирования.	зачет
	Владеть: навыками создания моделей объектов профессиональной деятельности.	Владение навыками создания моделей объектов профессиональной деятельности.	Не владеет навыками создания моделей объектов профессиональной деятельности.	Частично владеет навыками создания моделей объектов профессиональной деятельности.	В основном владеет навыками создания моделей объектов профессиональной деятельности.	Свободно владеет навыками создания моделей объектов профессиональной деятельности.	зачет

Компетенция	Результаты обучения	Показатели сформированности компетенций	Шкала оценивания, критерии оценивания компетенции				Оценочные средства / процедуры оценивания
			Не освоена (неудовлетворительно)	Освоена частично (удовлетворительно)	Освоена в основном (хорошо)	Освоена (отлично)	
1	2	3	4	5	6	7	8
	деятельности.	тельности.	тельности.	деятельности.	нальной деятельности.	нальной деятельности.	
ПК-11 способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов	Знать: основные технические и технико-экономические показатели, применяемые для обоснования технических решений в области электроэнергетики и электротехники.	Знание основных технических и технико-экономических показателей, применяемых для обоснования технических решений в области электроэнергетики и электротехники.	Затрудняется сформулировать основные технические и технико-экономические показатели, применяемые для обоснования технических решений в области электроэнергетики и электротехники.	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует основные технические и технико-экономические показатели, применяемые для обоснования технических решений в области электроэнергетики и электротехники.	Формулирует с некоторыми ошибками основные технические и технико-экономические показатели, применяемые для обоснования технических решений в области электроэнергетики и электротехники.	Формулирует безошибочно основные технические и технико-экономические показатели, применяемые для обоснования технических решений в области электроэнергетики и электротехники.	зачет
	Знать: методику оценки экономической эффективности проектируемых и реконструируемых электротехнических систем.	Знание методики оценки экономической эффективности проектируемых и реконструируемых электротехнических систем	Затрудняется сформулировать методику оценки экономической эффективности проектируемых и реконструируемых электротехнических систем.	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует методику оценки экономической эффективности проектируемых и реконструируемых электротехнических систем.	Формулирует с некоторыми ошибками методику оценки экономической эффективности проектируемых и реконструируемых электротехнических систем.	Формулирует безошибочно методику оценки экономической эффективности проектируемых и реконструируемых электротехнических систем.	зачет
	Уметь: составлять технико-экономическое обоснование проектов разработки, реконструкции электроэнергетических систем.	Умение составлять технико-экономическое обоснование проектов разработки, реконструкции электроэнергетических систем.	не демонстрирует основные умения составлять технико-экономическое обоснование проектов разработки, реконструкции электроэнергетических систем.	в основном демонстрирует основные умения составлять технико-экономическое обоснование проектов разработки, реконструкции электроэнергетических систем.	демонстрирует умения в стандартных ситуациях составлять технико-экономическое обоснование проектов разработки, реконструкции электроэнергетических систем.	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях составлять технико-экономическое обоснование проектов разработки, реконструкции электроэнергетических систем.	зачет
	Уметь: обосновывать принятие конкретного технического решения.	Умение обосновывать принятие конкретного технического решения.	не демонстрирует основные умения обосновывать принятие конкретного технического решения.	в основном демонстрирует основные умения обосновывать принятие конкретного технического решения.	демонстрирует умения в стандартных ситуациях обосновывать принятие конкретного технического	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях обосновывать принятие конкретного	зачет

Компетенция	Результаты обучения	Показатели сформированности компетенций	Шкала оценивания, критерии оценивания компетенции				Оценочные средства / процедуры оценивания
			Не освоена (неудовлетворительно)	Освоена частично (удовлетворительно)	Освоена в основном (хорошо)	Освоена (отлично)	
1	2	3	4	5	6	7	8
					решения.	ного технического решения.	
	Владеть: практическими навыками составления технико-экономического обоснования проектов в области электроэнергетики и электротехники.	Владение практическими навыками составления технико-экономического обоснования проектов в области электроэнергетики и электротехники.	Не владеет практическими навыками составления технико-экономического обоснования проектов в области электроэнергетики и электротехники.	Частично владеет практическими навыками составления технико-экономического обоснования проектов в области электроэнергетики и электротехники.	В основном владеет практическими навыками составления технико-экономического обоснования проектов в области электроэнергетики и электротехники.	Свободно владеет практическими навыками составления технико-экономического обоснования проектов в области электроэнергетики и электротехники.	зачет
	Владеть: методикой оценки экономической эффективности проектируемых и реконструируемых электротехнических систем.	Владение методикой оценки экономической эффективности проектируемых и реконструируемых электротехнических систем.	Не владеет методикой оценки экономической эффективности проектируемых и реконструируемых электротехнических систем.	Частично владеет методикой оценки экономической эффективности проектируемых и реконструируемых электротехнических систем.	В основном владеет методикой оценки экономической эффективности проектируемых и реконструируемых электротехнических систем.	Свободно владеет методикой оценки экономической эффективности проектируемых и реконструируемых электротехнических систем.	зачет

Критерии выставления оценок:

оценка « отлично »	выставляется студенту, если он показал в полном объеме знания по материалу
оценка « хорошо »	выставляется студенту, если он в основном показал знания учебного материала дисциплины, но при этом допущены неточности в формулировках и описаниях по тематике вопросов билета
оценка « удовлетворительно »	выставляется студенту, если он показал только общие знания учебного материала дисциплины, и при этом допущены серьезные неточности в формулировках и описаниях по тематике вопросов билета
оценка « неудовлетворительно »	выставляется студенту, если он не показал знание учебного материала, допускает ошибки в определении базовых понятий, не владеет формулировками и описаниями по тематике вопросов билета

10.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов к дифференцированному зачету по преддипломной практике.

1. Каковы исходные данные для проектирования устройства или системы?
2. Охарактеризуйте назначение и функциональную схему разрабатываемого устройства или системы.
3. Составьте и приведите обоснование разработанного Вами технологического процесса сборки и монтажа устройства или системы.
4. Назовите параметры устройства, которые необходимо регулировать.
5. Назовите основные методы, используемые при изготовлении устройства.
6. Назовите основные правила и методы обеспечения безопасной работы на Вашем рабочем месте.
7. Охарактеризуйте программные продукты, использованные при проектировании.
8. Какие результаты получены Вами при проектировании? Оцените качество выполненного проектирования.
9. Расскажите об особенностях функционирования разрабатываемого устройства.
10. Каковы технология изготовления и настройки узлов проектируемого устройства?
11. Назовите материалы, используемые в технологии, реализуемой на изучаемом оборудовании.
12. Охарактеризуйте основные параметры изучаемых Вами процессов и оборудования производства изделий электроэнергетики и электротехники.
13. Назовите и охарактеризуйте методы моделирования, используемые при расчете и проектировании изучаемых Вами процессов и/или оборудования производства изделий электроэнергетики и электротехники.
14. Оцените перспективность разрабатываемого изделия с разных точек зрения.
15. Каковы возможности автоматизации разрабатываемого процесса регулирования или управления?
16. Какие пути или методы улучшения параметров разрабатываемого устройства Вы можете порекомендовать?
17. В чём состояло Ваше личное участие в практической реализации задания по разработке устройства или технологии?
18. Какие контрольно-измерительные приборы и датчики использованы в данном оборудовании? Назовите возможные их альтернативы и проведите сравнение.
19. Оцените конкурентоспособность разрабатываемого Вами изделия или

технологического процесса.

20. Укажите особенности организации и проведения экспериментальных исследований на данном виде оборудования.

11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на преддипломной практике

Распределение студентов на практику и общее учебно-методическое руководство практикой осуществляет выпускающая кафедра «Электропривод и системы автоматизации». На предприятиях администрация для руководства студентами выделяет наиболее опытных ведущих работников.

Практика проводится в соответствии с утвержденным факультетом ВТиЭ семестровым учебным планом. Продолжительность рабочего дня студентов при прохождении практики в организациях составляет для студентов в возрасте от 18 лет и старше не более 8 часов (ст. 42 КЗоТ РФ).

Для успешного выполнения студентами самостоятельной работы на практике необходимо:

1. Обеспечить студентов и руководителей практики от кафедры и предприятия учебно-методической документацией.

2. Выдать каждому студенту индивидуальное задание, соответствующее рабочей программе практики с учетом вида и сроков практики, и утвердить его руководителями практики студента от кафедры и предприятия.

3. Сформулировать тему ВКР и примерное ее содержание для проработки в рамках преддипломной практики.

4. Обеспечить студенту на предприятии доступ к научно-технической документации по тематике практики.

6. Организовать проведение инструктажа по технике безопасности и режиму работы, консультаций, производственных экскурсий по предприятию и на смежные, наиболее передовые предприятия города.

7. Привлекать студентов на работу на нештатных должностях в конструкторских бюро, отделах проектирования, основных технологических цехах, на контрольно-испытательных участках и в лабораториях предприятия. Допускается прохождение практики на штатных должностях при условии, что это не будет препятствовать выполнению программы практики.

8. Осуществлять строгий контроль организации и проведения производственной практики студентов, соблюдения её сроков и содержания.

Организационно-методическое руководство практикой студентов осуществляет руководитель практики от кафедры, в т.ч.:

- согласовывает в срок, не позднее чем за два месяца до начала практики, программу практики с руководителями практики от организаций-партнеров, календарный план проведения практики, задания на практику;

- проводит распределение студентов по базам практик и формирует представление для подготовки проекта приказа о направлении студентов на преддипломную практику не позднее, чем за один месяц до начала практики;
- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед началом практики (проведение собраний, инструктажа о порядке прохождения практики, инструктажа по охране труда и технике безопасности);
- согласовывает с руководителями ВКР индивидуальные задания на практику;
- контролирует проведение со студентами обязательных инструктажей по охране труда и технике безопасности на местах прохождения практики и несет ответственность за соблюдением студентами правил техники безопасности;
- принимает участие в распределении студентов по рабочим местам или перемещении по видам работ по месту прохождения практики;
- контролирует выполнение студентами правил внутреннего трудового распорядка и режима на местах прохождения практики;
- осуществляет контроль за выполнением программы практики и соблюдением установленных сроков практики;
- оказывает методическую помощь студентам при выполнении индивидуальных заданий и сборе материалов для отчета по практике и оформлении ВКР;
- оказывает методическую помощь предприятию (организации), принимающему на практику студентов;
- рассматривает отчеты студентов по практике и принимает решение о допуске к зачету (защите отчетов);
- в установленные сроки организуют и лично участвуют в процедуре приема зачета и оформлении зачетные ведомости;
- представляют письменный отчет о проведении практики с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки студентов в течение одного месяца после завершения практики.

Руководителями практики от принимающей стороны могут быть высококвалифицированные специалисты в соответствующей профессиональной области с высшим образованием, которые назначаются руководством предприятия (организации) и выполняют обязанности в соответствии с разделом договора об обязательствах предприятия (организации).

Студент при прохождении преддипломной практики обязан:

- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и режима, действующего на предприятии (организации);
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда и техники безопасности;
- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- сделать отметку в отделе подготовки кадров (отделе кадров) в путевке-направлении;

- взять характеристику руководителя практики от принимающей стороны с оценкой;
- своевременно представить руководителю практики от кафедры письменный отчет о выполнении индивидуального задания и сдать зачет по практике.

К моменту завершения практики у студента должны быть следующие материалы и документы:

- индивидуальное задание на практику;
- отчет по практике (25-30 листов);
- отзыв руководителя практики от предприятия.

Заключительным этапом преддипломной практики является подведение итогов по результатам защиты каждым студентом отчета о проделанной работе. По результатам зачета по практике, оценки эффективности и качества работы студента, в зачетную книжку и зачетную ведомость вносятся соответствующие записи (зачет с оценкой/не зачет). Запись в зачетную книжку студента и в зачетную ведомость производит руководитель практики от кафедры.

Студенты, не выполнившие индивидуальное задание по практике по уважительной причине, направляются на практику повторно в свободное от учебы время. Принятие мер к студентам, не выполняющим задание, осуществляется в соответствии с уставом вуза.

Во время прохождения преддипломной практики студенты под руководством ответственного лица от предприятия производят выполнение поставленной задачи. При этом, как правило, происходит ознакомление со следующими вопросами производственно-экономической деятельности предприятия или организации:

1. Производственная деятельность предприятия

Общие сведения о предприятии (организации). Этапы и перспективы развития. Виды и назначение выпускаемой продукции. Производственно-управленческая структура предприятия.

2. Финансово-экономическая деятельность предприятия

Финансово-экономическая деятельность предприятия (организации). Методы планирования производства, составление бизнес-плана, финансового плана. Ознакомление с формами и методами сбыта продукции и обеспечения её конкурентоспособности.

3. Организация производственного цеха, участка, лаборатории

Организационная структура цехов, участков, лабораторий, в которых студенты проходят практику. Изучение видов процессов и оборудования.

4. Технология основного производства цеха, отдела, лаборатории

Техническая подготовка производства изделий. Конструкторская подготовка производства. Технологическая подготовка производства. Техническая документация. Технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий. Состав оборудования и приспособлений. Маршруты прохождения изделий

по рабочим участкам.

5. Технология смежных производств

Контроль, испытания и приёмка изделий. Службы контроля качества изделий. Правила технической эксплуатации и правила устройства электроустановок.

6. Технология смежных предприятий

Цели и задачи, стоящие перед службами предприятия (организации): главного электрика, главного технолога, главного конструктора, главного механика, охраны труда, стандартизации и метрологии и др.

7. Индивидуальное задание

Детально описываются все этапы проектирования, изготовления, настройки и т.д. той части изделия или продукта, в разработке которого непосредственно принимал участие студент-практикант. Дается детальное и расширенное описание узла или продукта с приведением схем, чертежей и пр. Приводятся необходимые расчёты, результаты тестов и экспериментальные данные. Делается заключение о возможностях, преимуществах и недостатках изделия или продукта, в т.ч. программного.

Аттестацию по итогам преддипломной практики студент проходит на предприятии или на кафедре. Аттестация проводится с оценкой: отлично, хорошо, удовлетворительно или не удовлетворительно. Аттестацию на предприятии проводит руководитель практики от предприятия. Студенту, получившему аттестацию по практике на предприятии в университете автоматически выставляется в ведомости оценка после сдачи отзыва и отчета на кафедру. Аттестацию на кафедре проводит преподаватель, ответственный за организацию преддипломной практики от кафедры. На работу по аттестации студента по практике отводится одна неделя после окончания практики.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) основная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Терехов В. М. Системы управления электроприводов : учеб. для вузов / под ред. Терехова В. М. — 2-е изд., стер. — Москва : Академия, 2006 .— 300 с.

2. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием : учеб. для вузов — Москва : Академия, 2006 .— 272 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование) .

3. Белов, М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учеб. для вузов / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов .— Москва : Академия, 2004 .— 575 с.

4. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации : учеб. пособие для вузов / М. П. Белов [и др.] ; под ред. В. А. Новикова; Л. М. Чернигова .— Москва : Академия, 2006 .— 368 с. : ил.

б) дополнительная литература

1. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование [Электронный ресурс] : справочник. Учебное пособие для вузов / И.И. Алиев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 1199 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9654.html>
2. Ковчин С. А. Теория электропривода : учеб. для вузов / С. А. Ковчин, Ю. А. Сабинин .— Санкт-Петербург : Энергоатомиздат. Санкт-Петербургское отделение, 1994 .— 496 с.
3. Онищенко Г.Б., Аксенов М.И. и др. /Под общ.ред. Г.Б. Онищенко. Автоматизированный электропривод промышленных установок. М.:РАСХН, 2001 г. 520 с.

в) перечень информационных технологий

Системное и прикладное программное обеспечение, информационные технологии, информационно-справочные системы, требующие наличия лицензии, в данной дисциплине не используются.

г) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Интернет-ресурсы кафедры электропривода и систем автоматизации (ЭСА), ПсковГУ и электронной библиотеки elibrary: <http://ppi-esa.edu.ru.>, <http://pskgu.ru.>, <http://elibrary.ru>
2. Ресурсы <http://www.ansys.com/>, <http://cae-club.ru/>

13. Материально-техническое обеспечение практики

Преддипломная практика может проходить в лабораториях кафедры ЭСА: лаборатории электрических машин, лаборатории силовой электроники, лаборатории энергоэффективности и энергосбережения, лаборатории автоматизации производственных процессов, оснащенных современным оборудованием.

14. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утверждённое приказом ректора 15.06.2015 № 141 (в ред., утвержденной приказом ректора от 30.11.2017 № 392).

Разработчики:

Псков ГУ

Доцент кафедры ЭСА,
к.т.н., доцент



И.Е. Савраев

Эксперты:

Псков ГУ

Зав. кафедрой
электроэнергетики и
электротехники, к.т.н.,
доцент



А.С. Какурин

ООО
«Псковская
инженерная
компания»

Начальник
лаборатории, к.т.н.



П.В. Киселев