

«УТВЕРЖДАЮ»  
/Директор ЭНИН  
 В.М. Завьялов

« 1 » 09 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ  
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ**

Форма проведения практики

производственная

Направление подготовки (специальность)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки

Электрооборудование летательных аппаратов

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Семестр 6

## 1. Цели практики

Практика – часть основной образовательной программы высшего профессионального образования, обеспечивающая передачу и усвоение конкретных умений и/или навыков в данной предметной области.

Целями прохождения практики являются:

- Систематизация, расширение и закрепление теоретических и практических знаний по специальности, полученных за время обучения, и приобретение практических навыков в работе.

- Подготовка студентов к ведению самостоятельной познавательной деятельности.

- Изучение организационной структуры предприятия и действующей на нем системы управления.

- Знакомство с действующим оборудованием предприятия, где студент проходит практику, с особенностями его работы, управлением технологическими процессами, планированием и организацией работы этого предприятия, его структурой, основными технико-экономическими показателями, организацией работы по охране труда, основными природоохранными мероприятиями.

- Освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров и характеристик электронных и электрических аппаратов, проектируемых, изготавливаемых или используемых по месту прохождения практики.

- Подготовка студента к решению задач по монтажу, наладке, эксплуатации, проверке технического состояния электрических и электронных аппаратов.

В результате прохождения практики обеспечивается достижение целей ЦОП1 и ЦОП7 образовательной программы; приобретенные знания, умения и навыки позволят подготовить выпускника.

## 2. Задачи практики

Практика поможет расширить и закрепить знания, полученные при изучении дисциплин учебного плана профиля «Электрооборудование летательных аппаратов» после третьего года обучения.

Знания, умения и опыт, полученные в результате прохождения производственной практики позволят студентам успешно решать задачи в будущей профессиональной деятельности.

## 3. Место практики в структуре ООП

Производственная практика бакалавров проходит на промышленных предприятиях (машиностроительных, металлургических, обрабатывающих, перерабатывающих и др.), в электромонтажных и наладочных организациях, а также в проектных и научно-исследовательских институтах и является составной частью учебного процесса по изучению теоретических основ, а также принципов организации, практических методов и современных средств проектирования и изготовления электрооборудования летательных аппаратов.

При освоении данной практики необходимы знания, умения и опыт, приобретенные в результате изучения дисциплин, ПЕРЕКВИЗИТЫ: Б1.М4.10.1 Силовая электроника, Б1.М4.10.2 Электрические и электронные аппараты, Б1.М4.7 Электрические машины, Б1.М4.10.3 Теория автоматического управления, Б1.М4.10.4 Электрический привод

Для успешного прохождения практики необходимо:

### **Знать:**

- электрические аппараты; аппараты автоматики и управления; электронные, микропроцессорные и гибридные электрические аппараты;

### **Уметь:**

- производить выбор электрических аппаратов;

- проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов;
- использовать законы физики, механики, электротехники при разработке конкурентно способных элементов, устройств, объектов и систем электротехники;

**Владеть:**

- методами расчета параметров электрических и электронных аппаратов;
- методами работы с приборами и установками для экспериментальных исследований;
- методами анализа режимов работы электрооборудования летательных аппаратов.

#### **4. Место и время проведение практики**

Производственная практика бакалавров, обучающихся по профилю «Электрооборудование летательных аппаратов», проходит на промышленных предприятиях, электромонтажных и наладочных организациях, а также в проектных и научно-исследовательских институтах. Руководителя практики от предприятия назначает руководство соответствующего филиала из числа специалистов производственных служб.

Производственная практика проходит после обучения на третьем курсе, длительность – 4 недели.

Методическое руководство осуществляется руководителем производственной практики по кафедре. Он оказывает помощь в организации прохождения практики, проводит консультации, контролирует ход прохождения практики и координирует проверку отчетов. Руководитель имеет право при отсутствии необходимых материалов изменять индивидуальную программу практики с учетом возможностей предприятия.

Для руководства практикой на каждом предприятии назначается руководитель из числа квалифицированных специалистов, имеющих высшее образование. Руководитель практики от предприятия утверждается приказом директора/руководителя предприятия. Руководитель практики от предприятия должен оказывать студентам помощь в сборе необходимых материалов, контролировать выполнение программы и ведение дневника, распределять студентов по подразделениям, проводить консультации.

В период прохождения практики студенты подчиняются правилам внутреннего распорядка, действующим на данном предприятии. В случае нарушений на них могут быть возложены взыскания вплоть до снятия с практики. Студенты, не выполнившие программу практики, получившие отрицательный отзыв от руководителя и неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляются на практику вторично или отчисляются из университета.

В первый день явки на предприятие студенты должны быть ознакомлены с правилами техники безопасности. Приступать к прохождению практики без инструктажа по технике безопасности запрещается. Возникающие в ходе практики вопросы решаются на месте с руководителями практики от предприятия и/или кафедры. Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется оценка (зачтено/не зачтено).

#### **5. Результаты обучения (компетенции), формируемые в результате прохождения практики**

В соответствии с поставленными целями после прохождения производственной практики студенты приобретают знания, умения и опыт, которые определяют результаты обучения согласно основной образовательной программе Р2, Р3, Р5, Р6, Р8, Р9, Р10, Р11:

(Р2): Уметь формулировать задачи в области электроэнергетики и электротехники, анализировать и решать их с использованием всех требуемых и доступных ресурсов.

(Р3): Опыт использования в проектной деятельности действующих стандартов, требований и правил в области электроэнергетики и электротехники.

(Р5): Применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области электроэнергетики и электротехники.

(Р6): Демонстрировать компетенции, связанные с особенностью проблем, объектов и видов комплексной инженерной деятельности в области профиля подготовки.

(Р8): Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инженерной деятельности в области электроэнергетики и электротехники.

(Р9): Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, в области электроэнергетики и электротехники.

(Р10): Проявлять личную ответственность и приверженность нормам профессиональной этики и нормам ведения комплексной инженерной деятельности.

(Р11): Осуществлять комплексную инженерную деятельность в области электроэнергетики и электротехники с учетом правовых и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности.

Соответствие знаний, умений и опыта указанным результатам представлено в таблице № 1.

Таблица № 1

Декомпозиция результатов прохождения практики

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р2. Инженерный анализ. Уметь формулировать задачи в области электроэнергетики и электротехники, анализировать и решать их с использованием всех требуемых и доступных ресурсов.	3.2.2	состояния и современных тенденций развития технического прогресса в области электротехники и электроэнергетики в индустриально развитых странах	У.2.1	использовать методы анализа, моделирования и расчетов режимов сложных систем, изделий, устройств и установок электроэнергетического и электротехнического назначения с использованием современных компьютерных технологий и специализированных программ	В.2.1	формирования допущений для упрощения анализа сложных систем и процессов, использования методов имитационного моделирования
			У.2.3	анализировать финансово-экономическую, хозяйственную деятельность предприятия электроэнергетического и электротехнического комплекса	В.2.3	технико-экономических расчетов и обоснования варианта с наилучшими показателями при проектировании объектов и систем в электроэнергетической и электротехнической отраслей
Р3. Инженерное проектирование. Уметь проектировать электроэнергетические и электротехнические системы и их компоненты.	3.3.1	стадий ведения проектных работ изделий, устройств, объектов, систем и состава проектной документации	У.3.1	использовать нормативные документы, регламентирующие проектные разработки изделий, устройств, объектов, систем электротехнического и электроэнергетического назначения	В.3.1	работы с документацией, стандартами, патентами и другими источниками отечественной и зарубежной научно-технической информации
	3.3.2	технических условий проектных разработок простых конструкций электро-			В.3.2	проектных разработок простых конструкций электротехнических

		технических устройств				устройств
Р5. Инженерная практика. Применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области электроэнергетики и электротехники.	3.5.1	инструментария для решения задач проектного и исследовательского характера в сфере профессиональной деятельности по электроэнергетике и электротехнике	У.5.1	рассчитывать режимы работы электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических и электротехнических объектов	В.5.1	использования прикладных программ и средствами автоматизированного проектирования при решении инженерных задач электроэнергетики и электротехники
Р6. Специализация и ориентация на рынок труда. Иметь практические знания принципов и технологий электроэнергетической и электротехнической отраслей, связанных с особенностью проблем, объектов и видов профессиональной деятельности профиля подготовки на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателей.	3.6.1	технологических процессов на предприятиях электроэнергетической и электротехнической отраслей	У.6.1	обеспечить соблюдение заданных параметров технологического процесса и качества продукции	В.6.1	контролировать режимы работы оборудования объектов электроэнергетики;
	3.6.2	основ техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты на электроэнергетических и электротехнических производствах и трудового законодательства РФ	У.6.2	обеспечить соблюдение производственной и трудовой дисциплины и контролировать соблюдение требований безопасности жизнедеятельности на объектах электроэнергетики и электротехники	В.6.2	обеспечения безопасности жизнедеятельности на объектах электроэнергетики и электротехники
			У.6.3	принимать участие в строительных и монтажных работах, осуществлять регулировочные и сдаточные испытания электроэнергетических и электротехнических объектов и оборудования с участием производственного персонала	В.6.3	участия в монтажных, наладочных, ремонтных и профилактических видах работ с электроэнергетическим и электротехническим оборудованием
Р8. Коммуникация. Использовать навыки устной, письменной речи, в том числе на иностранном языке, компьютерные технологии для коммуникации, презентации, составления отчетов и обмена технической информацией в областях электроэнергетики и электротехники	3.8.1	основных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации	У.8.1	Применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности	В.8.1	использования современных технических средства и информационных технологий в профессиональной области
	3.8.2	Государственного языка, моральных, правовых, культурных и этических норм, принятых в различных сферах общественной жизни	У.8.2	логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;	В.8.2	аргументированного письменного изложения собственной точки зрения; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа, логики различного рода рассуждений; навы-

						ками критического восприятия информации
Р9. Индивидуальная и командная работа. Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, в области электроэнергетики и электротехники.	3.9.1	методов планирования и организации индивидуальной и командной работы	У.9.1	использовать методы мотивации для достижения результата	В.9.1	организации различных видов деятельности
			У.9.2	развивать и проявлять лидерство в командной работе	В.9.2	улаживания конфликтов, ведения переговоров, нахождения компромиссов
Р10. Профессиональная этика. Проявлять личную ответственность и приверженность нормам профессиональной этики и нормам ведения комплексной инженерной деятельности	3.10.2	правил проведения общественных дискуссий при появлении этических проблем в инженерной деятельности	У.10.1	проявлять лояльность по отношению к коллегам по работе	В.10.1	оказания поддержки и помощь другим в достижении успеха, и служить обществу в широком смысле
			У.10.2	проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике		
Р11. Социальная ответственность. Осуществлять комплексную инженерную деятельность в области электроэнергетики и электротехники с учетом правовых и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности	3.11.1	социальных, правовых, культурных и экологических аспектов профессиональной деятельности			В.11.1	нести моральную ответственность за свою жизнедеятельность, соотносить свои действия с моральными нормами общества
	3.11.2	поражающих факторов и их воздействия на человека и окружающую среду; требований обеспечения устойчивости функционирования промышленных предприятий	У.11.2	использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда;		

## 6. Структура и содержание практики

Трудоемкость практики составляет 6 кредитов (270 часов).

Таблица №2

№ п/п	Разделы практики	Виды работ на практике, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
1	Инструктаж и сдача экзамена по ТБ	27				Отметка о прохождении инструктажа
2	Сбор, обработка и анализ информации		62			Ведение дневника практиканта
3	Производственная (опытно-конструкторская) работа		100			Дневник практиканта
4	Подготовка отчета по практике				54	Наличие отчета и отзыва руководителя практики от предприятия
5	Защита практики				27	Защита отчета

## 7. Формы промежуточной аттестации по итогам практики

К отчетным документам о прохождении практики относятся:

**I.** Отзыв о прохождении производственной практики бакалавром, составленный руководителем практики. Для написания отзыва используются данные наблюдений за производственной деятельностью бакалавра, результаты выполнения заданий, отчет о практике.

**II.** Отчет о прохождении производственной практики, оформленный в соответствии с установленными требованиями (Стандарт ТПУ). Текстовая часть отчета оформляется каждым студентом индивидуально. Графическая часть оформляется в виде таблиц, схем, графиков. По окончании практики руководитель от предприятия в дневнике студента составляет краткое письменное заключение о работе студента в период практики и выставляет оценку. Подпись руководителя обязательно заверяется печатью предприятия.

**III.** Подготовленная по результатам выполненного научного исследования публикация.

Форма отчетности по производственной практике – зачет.

Аттестация по итогам практики проводится в форме защиты:

- на основании отзыва – характеристики с места практики, заверенного подписью ответственного лица и печатью организации;
- дневника практики, заверенного подписью ответственного лица и печатью организации;
- отчета студента о прохождении практики и выполнении плана практики.
- Работа не допускается к защите, если не носит самостоятельного характера, не содержит анализа, оценок и рекомендаций по совершенствованию деятельности предприятия – объекта практики.

Обязателен самостоятельный подбор и изучение научной литературы. Защита организуется научным руководителем производственной практики. Она может проходить в форме индивидуального собеседования или публичной защиты перед группой.

На защите студент должен продемонстрировать понимание полноты решения поставленных задач, возможностей использования результатов работы и ее теоретическую и практическую значимость.

### Требования к оформлению отчета по практике

Отчет по производственной практике – это самостоятельная учебная работа, содержащая результаты теоретических, аналитических исследований.

Цели такой работы – овладеть приемами самостоятельной исследовательской деятельности, углубить и расширить теоретические знания и практические навыки, выработать умение публичной защиты. В зависимости от индивидуального задания в отчете могут содержаться результаты как теоретических, так и экспериментальных исследований.

Поощряется включение в работу результатов анализа существующей практики работы предприятий, а также обоснование проектируемых видов профессиональной деятельности.

### Содержание отчета:

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист;
2. Индивидуальный план производственной практики;
3. Введение, в котором указываются:
  - цель, задачи, место, дата начала и продолжительность практики;
  - перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики.
4. Основная часть, содержащая:

- Подготовительные подразделения и участки;
- Основные цеха технологической цепи;
- Технологический процесс цеха - места практики;
- Технологический процесс цеха как совокупность последовательно или одновременно проводимых технологических операций от транспортировки в цех исходных заготовок (материала) до выдачи готовой продукции.
- Основное технологическое оборудование цеха и его технологическая характеристика (принцип действия, конструктивное устройство, кинематические схемы, нагрузочные диаграммы).
- Технологические операции, выполняемые выбранным механизмом. Описать кинематику механизма, где должно быть сформулировано: требование технологического процесса и производственного механизма и необходимость регулирования (необходимость реверса, диапазон и плавность регулирования скорости вращения, быстроедействие и др.); обоснование выбора типа электромеханического преобразователя, обратив внимание на многовариантность обеспечения требований механизма.
- Описание условий работы действующего электромеханического преобразователя.

#### 5. Заключение, включающее:

- описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики;
- анализ возможности внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии;
- сведения о возможности патентования и участия в научных конкурсах, инновационных проектах, грантах; апробации результатов исследования на конференциях, семинарах и т.п.;
- индивидуальные выводы о практической значимости проведенного исследования для написания ВКР бакалавра.

#### 6. Список используемых источников.

#### 7. Приложения, которые могут включать:

- иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц;
- листинги разработанных и использованных программ;
- промежуточные расчеты;
- дневники испытаний;
- заявку на патент;
- заявку на участие в гранте, научном конкурсе, инновационном проекте.

#### **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 – 15 – 20 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.

Студент представляет отчет в сброшюрованном виде вместе с другими отчетными документами ответственному за проведение производственной практики преподавателю.

По прибытию в университет, в соответствии с учебным планом предусмотрен дифференцированный зачет. Порядок сдачи зачета устанавливается распоряжением по кафедре ЭКМ.

Аттестация по производственной практике осуществляется в два этапа. На начальном этапе научный руководитель проводит оценку сформированных умений и навыков производственной деятельности, отношения к выполняемой работе, к практике (степень ответственности, самостоятельности, творчества, интереса к работе и др.), которую излагает в отзыве.

На следующем этапе проводится защита практики в форме конференции с участием всех бакалавров одного направления. Защита практики проводится не позднее, чем через 2 недели после начала учебного года. Каждый студент выступает с презентацией результатов проведен-



ного исследования. Аттестацию проводит комиссия по приему отчетов по практике по представленным: отчету, отзыву непосредственного руководителя практики и защиты практики по показателям, предложенным в таблице №3.

Таблица №3

<b>Наименование показателей</b>	<b>Обозначения</b>
Отзыв руководителя	<b>О</b>
Содержание отчета	<b>СО</b>
Выступление	<b>В</b>
Качество презентации	<b>Пр</b>
Ответы на вопросы	<b>ОВ</b>
<b>Итоговая оценка</b>	<b>(О + СО + В + Пр + ОВ)/5</b>

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

Учебно-методическое обеспечение практики включает следующие компоненты.

### **1. Основная литература**

1. Григораш О.В. Электротехника и электроника: учебник для вузов / О. В. Григораш, Г. А. Султанов, Д. А. Нормов. – Ростов-на-Дону; Краснодар: Феникс: Неоглори, 2008. – 462 с.: ил.
2. Системы оборудования летательных аппаратов : учебник для вузов / М. Г. Акопов [и др.]; под ред. А. М. Матвеевко, В. И. Бекасова. — 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Машиностроение, 2005. –558 с.
3. Электрооборудование летательных аппаратов: учебник для вузовв 2 т. / под ред. С. А. Грузкова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. Т. 2: Элементы и системы электрооборудования - приемники электрической энергии. – 2008. – 552 с.: ил.
4. Электронные устройства электрооборудования летательных аппаратов: учебное пособие / А. В. Аристов; Томский политехнический университет. –Томск: Изд-во ТПУ, 2006. Ч. 1. – 2006. – 132 с.
5. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н. В. Грунтович. – Москва; Минск: Инфра-М. Новое знание, 2013. –271 с.

### **2. Дополнительная литература**

1. Беспалов В.Я. Электрические машины : учебник / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. – 4-е изд., перераб. и доп.– Москва: Академия, 2013. – 320 с.
2. Петухов Б. Н. Электроснабжение летательных аппаратов / Б. Н. Петухов. – Ленинград: ЛКВВИА им. А. Ф. Можайского, 1960. — 555 с.
3. Гидрогазодинамика и тепломассообмен летательных аппаратов: – Киев: Наукова думка, 1988. –184 с.: ил.
4. Буль Б.К., Буль О.Б., Азанов В.А., Шоффа В.Н.. Электромеханические аппараты автоматики. – М.: Высшая школа, 1988. – 304 с.

5. Таев И.С. Электрические аппараты управления. -М.: Высш. шк. 1984. – 247 с.
6. Родштейн Л.А. Электрические аппараты. – Л.: Энергоиздат, 1981. –304 с.
7. Основы электрооборудования летательных аппаратов : Учебник в 2 частях / Под ред. Д. Э. Брускина. — М.: Высшая школа, Ч. 1.. — 1978. — 303 с.
8. Основы электрооборудования летательных аппаратов : Учебник в 2 частях / Под ред. Д. Э. Брускина. — М.: Высшая школа, Ч. 2.. — 1978. — 280 с.

### 3. Internet ресурсы

1. Гарганеев А. Г. Функциональные системы летательных аппаратов. Электрическое и электронное оборудование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Гарганеев, Л. К. Бурулько, В. П. Петрович; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра электропривода и электрооборудования (ЭПЭО). — 1 компьютерный файл (pdf; 10.0 МВ). —Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m293.pdf>
2. Договор на практику [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ctl.tpu.ru/files/dogtur.doc>
3. Направление на практику [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ctl.tpu.ru/files/napr.doc>
4. Удостоверение студента, направленного на практику [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ctl.tpu.ru/files/udostov.doc>

### 9. Материально-техническое обеспечение практики

Производственная практика бакалавров, обучающихся по программе «Электрооборудование летательных аппаратов», проходит на промышленных предприятиях, электромонтажных и наладочных организациях, а также в проектных и научно-исследовательских институтах России и ближнего зарубежья.

При прохождении практики студентам обеспечивается доступ ко всем ресурсам, необходимым для достижения целей практики: информационным (библиотека), материальным (компьютеры) и человеческим (консультанты).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС, с учетом рекомендаций примерной ООП по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» подготовки бакалавров по профилю «Электрооборудование летательных аппаратов».

Автор  П.В. Тютеева, к.т.н., доцент кафедры ЭКМ

Рецензент  Е.В. Бейерлейн, к.т.н., доцент кафедры ЭКМ

Программа одобрена на заседании кафедры ЭКМ (протокол № 38 от «27» 06 2014 г.).

