

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЭНИН

В.М. Завьялов

« 29 » июня 2015 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Направление (специальность) ООП: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки «Электрооборудование летательных аппаратов»

Квалификация (степень): бакалавр

Базовый учебный план приема 2015 г.

Курс 4 семестр 8

Количество кредитов: 9

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	
Практические занятия, ч	
Лабораторные занятия, ч	
Аудиторные занятия, ч	
Самостоятельная работа, ч	324
ИТОГО, ч	324

Вид промежуточной аттестации: диф.зачет (8 семестр)

Обеспечивающее подразделение: кафедра ЭКМ ЭНИН ТПУ

Заведующий кафедрой ЭКМ  д.т.н., профессор А.Г. Гарганеев

Руководитель ООП  к.т.н., доцент П.В. Тютева

Преподаватель  к.т.н., доцент П.В. Тютева

2015 г.

## 1. Цели практики

Преддипломная 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, налаживанию, эксплуатации, проверке технического состояния электрических и электронных аппаратов, систем электрооборудования летательных 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 четвертого года обучения, а также собрать материал для выполнения ВКР.

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

## 3. Место практики в структуре ООП

Производственная практика бакалавров проходит на промышленных предприятиях авиационно-космического профиля, а также на заводах и в учреждениях электротехнического и электромеханического профилей 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: силовая электроника, электрические и электронные аппараты, электрические машины, теория автоматического управления, электрический привод, системы электроснабжения летательных аппаратов, мехатронные системы летательных аппаратов, функциональные системы летательных аппаратов.

Для успешного прохождения практики необходимо:

**Знать:**

- электрические аппараты; аппараты автоматики и управления; электронные, микропроцессорные и гибридные электрические аппараты; электромеханические устройства.

**Уметь:**

- производить выбор электрических аппаратов и электромеханических устройств.

- 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**

Преддипломная практика бакалавров, обучающихся по профилю «Электрооборудование летательных аппаратов», проходит на предприятиях авиационно-космического профиля, а также на заводах и в учреждениях электротехнического и электромеханического профилей, КБ и научно-исследовательских институтах. Руководителя практики от предприятия назначает руководство соответствующего филиала из числа специалистов производственных служб.

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 преддипломной 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.

(P8): Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инженерной деятельности в области электроэнергетики и электротехники.

(P9): Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, в области электроэнергетики и электротехники.

(P10): Проявлять личную ответственность и приверженность нормам профессиональной этики и нормам ведения комплексной инженерной деятельности.

(P11): 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 электротехнических устройств			В.3.2	проектных разработок простых конструкций электротехнических устройств

<p>Р5. Инженерная практика. Применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области электроэнергетики и электротехники.</p>	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
<p>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.</p>	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
<p>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</p>	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; навыками 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

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 преддипломной 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 преддипломной практике – это самостоятельная 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 преддипломной 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 (в зависимости от темы практики, предусматривающей связь с темой предстоящей ВКР):
  - 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, быстродействие и др.); обоснование выбора типа электромеханического преобразователя, обратив внимание на многовариантность обеспечения требований механизма.
- Описание условий работы электротехнического оборудования.

#### 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 преддипломной 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 проведенного 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.



<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**

### **1. Основная литература**

1. 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.
2. Электрооборудование летательных аппаратов: учебник для вузов. Т 2. / под ред. С. А. Грузкова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. Т. 2: Элементы и системы электрооборудования - приемники электрической энергии. – 2008. – 552 с.: ил.
3. Электрооборудование летательных аппаратов: учебник для вузов. Т.1 / под ред. С. А. Грузкова. –М.: Издательский дом МЭИ, 2008. Т. 1: Системы электроснабжения летательных аппаратов. – 2008. – 558 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.

### **2. Дополнительная литература**

1. Захаров А.С., Сабельников В.И. Авиационное гидравлическое оборудование. Учебное пособие. Новосибирск. Изд-во НГТУ, 2006. 391 с.
2. Системы энергооборудования летательных аппаратов: Учебное пособие / Под ред. А.С. Захарова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005. – 348 с.
3. Дьяченко Ю.В., Спарин В.А., Чичиндаев А.В. Системы жизнеобеспечения летательных аппаратов. Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. – 512 с.
4. Гладышев Г.Н., Дмитриев В.С., Копытов В.И. Системы управления космическими аппаратами: Учебное пособие Ч1. – Томск: Изд. ТПУ. 2000. – 207 с.
5. Буль Б.К., Буль О.Б., Азанов В.А., Шоффа В.Н.. Электромеханические аппараты автоматики. – М.: Высшая школа, 1988. – 304 с.
6. Основы электрооборудования летательных аппаратов: Учебник в 2 частях / Под ред. Д. Э. Брускина. –М.: Высшая школа, Ч. 1. – 1978. –303 с.
7. Основы электрооборудования летательных аппаратов: Учебник в 2 частях / Под ред. Д. Э. Брускина. – М.: Высшая школа, Ч. 2. – 1978. – 280 с.
8. Байбородин Ю.В. Бортовые системы управления полетом. Учебное пособие/ Ю.В. Байбородин, В.В. Драбкин, Е.Г. Сменковский, С.Г. Унгуриян. – М.: Издательство Транспорт, 1975. – 336 с.

9. Раушенбах Б.В., Токарь Е.Н. Управление ориентацией космических аппаратов: – М. Изд-во «Наука», 1974. – 600 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. Сайт «[Avia.cybernet.name](http://avia.cybernet.name)», Ковалев М.В. Устройство вертолета.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» подготовки бакалавров; профиль – «Электрооборудование летательных аппаратов».

Программа одобрена на заседании кафедры «Электротехнические комплексы и материалы»

(протокол №3 от «29» июня 2015 г.)

Автор: \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор А.Г. Гарганеев

Рецензент: \_\_\_\_\_ к.т.н. доцент Е.В. Бейерлейн