

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор

И.В. Макурин

20 17 г.



## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Преддипломная практика»

образовательной программы подготовки магистров  
по направлению 27.04.04 - «Управление в технических системах»  
профиль «Управление и информатика в технических системах»

Форма обучения

очная

Технология обучения

традиционная

Комсомольск-на-Амуре 20\_\_\_\_\_

Автор рабочей программы  
доцент, канд. техн. наук

  
С.П. Черный  
«01» 11 2017г.

СОГЛАСОВАНО

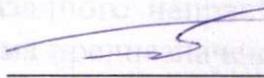
Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
«08» 11 2017г.

Заведующий кафедрой «ЭПАПУ»

  
В.А. Соловьев  
«02» 11 2017г.

Декан Электротехнического факультета

  
А.С. Гудим  
«06» 11 2017г.

Начальник УМУ

  
Е.Е. Поздеева  
«15» 11 2017г.

## Введение

Программа преддипломной практики, составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.10.2014 № 1414, и основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах».

Рабочая программа преддипломной практики предназначена для предоставления магистру информации о тематической направленности практики и её месте в основной образовательной программе направления.

Данная программа преддипломной практики является базовым и руководящим документом для студентов указанного направления подготовки и руководителя практики. Рабочая программа предназначена для четкой ориентации и представления о том, чем конкретно предстоит заниматься при прохождении практики.

## 1 Аннотация практики

Тип практики	Производственная практика
Вид практики	Преддипломная практика
Цель практики	Формирование, закрепление, развитие практических навыков и профессиональных компетенций в ходе выполнения отдельных видов самостоятельных работ, необходимых для подготовки магистерской диссертации и составляющих основу будущей профессиональной деятельности
Задачи практики	В процессе прохождения преддипломной практики студент должен: - показать способность разработки программы теоретического и практического исследования проблемы; - показать способность использовать традиционные методы и инструменты для практического исследования проблемы и анализа результатов исследования; - показать способность анализа, систематизации информации по теме исследования и формулирования выводов; - показать готовность к проектированию и моделированию система автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами и объектами с применением современного аппарата технических средств, анализ характеристик и параметров объектов исследования с использованием математических методов и специализированного программного обеспечения.
Способ проведения практики	стационарная, выездная
Формы проведения практики	дискретно

## 2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

«Преддипломная практика» нацелена на формирование компетенций, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, умения, владения

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие практика	Перечень формируемых умений, навыков, предусмотренных образовательной программой	
	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ОПК-2 Способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	У1(ОПК-2-3) Уметь применять принципы работы, технические характеристики элементов автоматизированных производственных систем	Н1(ОПК-2-3) Владеть навыками определения укрупненных функциональных показателей автоматизированных производственных систем
	У2(ОПК-2-3) Уметь использовать методы определения функциональных показателей автоматизированных производственных систем	Н2(ОПК-2-3) Владеть навыками выявления особенностей вариантов конструкторских решений элементов автоматизированных производственных систем.
ОПК-3 Способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи	У1(ОПК-3-3) Уметь внедрять АСУТП в организацию	Н1(ОПК-3-3) Владеть навыками координации деятельности подразделений организации в области АСУТП
	У2(ОПК-3-3) Уметь проводить анализ предложений по применению национального и международного опыта по разработке и внедрению АСУТП	Н2(ОПК-3-3) Владеть навыками составления аналитических отчетов по передовому национальному и международному опыту по разработке и внедрению АСУТП
ПК-4 Способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	У1(ПК-4-2) Уметь проводить разработку проектов технических заданий, методических и рабочих программ и прогнозов развития соответствующей области знаний и предложения о привлечении других учреждений, организаций и предприятий	Н1(ПК-4-2) Владеть навыками составления описания устройства и принципов действия проектируемых изделий, объектов, а также обоснования принятых технических решений.
	У1(ПК-4-2) Уметь осуществляет контроль за состоянием и правильным использованием сложной и точной аппаратуры	Н1(ПК-4-2) Навык участия в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий, установке и наладке оборудования

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие практика	Перечень формируемых умений, навыков, предусмотренных образовательной программой	
	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПК-8 Способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	У1(ПК-8-2) Уметь контролировать функционирование АСУТП в организации	Н1(ПК-8-2) Навык разработки методик по применению актуальных методов контроля функционирования АСУП в организации
	У2(ПК-8-2) Уметь формировать политику организации в области развития АСУП на основе современных методологий	Н2(ПК-8-2) Навык разработки требований к содержанию стандартов организации по АСУП
ПК-9 Способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	У1(ПК-9-2) Уметь применять методики анализа информации по системам и средствам автоматизации	Н1(ПК-9-2) Навык составления отчетов по результатам предпроектного обследования систем и средств автоматизации
	У2(ПК-9-2) Уметь применять требования нормативных документов к устройству систем электропривода	Н2(ПК-9-2) Навыки проектирования соответствия с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

### 3 Место практики в структуре образовательной программы

Практика «Преддипломная практика» проводится на 2 курсе в 4 семестре. Практика входит в состав блока 2 «Практики» и относится к вариативной части. Для освоения практики необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущих этапах формирования компетенций при изучении дисциплин и элементов учебного плана:

- ОПК-2: Системный анализ и принятие решений; Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика));

- ОПК-3: Философия науки и техники, Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика));

- ПК-4: Интегрированные системы автоматического управления;

- ПК-8: Оптимальное и адаптивное управление в технических системах.

- ПК-9 Автоматизация проектирования систем и средств управления.

Умения и практические навыки, полученные в ходе практики, необходимы для успешной подготовки к государственной итоговой аттестации.

### 4 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц.

Продолжительность практики 4 недели (216 академических часов) в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком.

Распределение объема практики по разделам (этапам) представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем практики по разделам (этапам)

№	Разделы (этапы) практики	Продолжительность	
		Очная форма обучения	
		Кол-во в акад. часах	Кол-во в неделях
1	Подготовительный этап	2	0,02
2	Основной этап	190	3,52
3	Завершающий этап	24	0,46
	Итого	216	4

## 5 Содержание практики

Таблица 3 – Структура и содержание практики по разделам (этапам)

Наименование разделов ВКР	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
<b>Раздел 1 Подготовительный этап</b>			
	Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охране труда, правилам внутреннего распорядка	Лекция	2
Текущий контроль		Запись в контрольном листе / журнале инструктажа	
	Прибытие на рабочее место	Запись в дневнике	
<b>Раздел 2 Основной этап</b>			
<b>Теоретический раздел</b>	Задание 1 Сбор, систематизация и обобщение данных о текущем состоянии робототехнических систем и технологий управления.	Классификация теоретических подходов к раскрытию сущности проблемы по теме исследования. Обзор методов решения проблемы по теме исследования.	35
	Задание 2 Анализ текущего состояния и современных подходов к исследованию выбранного объекта и технологического процесса	Анализ современного состояния объектов профессиональной деятельности, как научной проблемы. Обзор литературы	15
<b>Аналитический раздел</b>	Задание 3 Сбор, систематизация и обобщение основных характеристик и параметров систем управления сложными технологическими объектами	Определение методов для исследования мехатронных систем и средств управления.	20
	Задание 4 Анализ и обобщение материала, оценка степени эффективности применения систем и средств автоматизации	Перечень существующих недостатков присущих текущему состоянию технических средств объекта исследования	35
		Анализ стратегий и технологий позволяющих применить современные подходы с использованием систем управления технологическими процессами	20
		Анализ алгоритмов прогнозирования и сравнение основных технологических параметров с применением различных систем и средств автоматизации	25
<b>Практический раздел</b>	Задание 5 Обоснование выбора технологического оборудования для систем управления сложными технологическими объектами	Описание технологического оборудования и его характеристик с учетом особенностей функционирования объекта исследования.	40

Наименование разделов ВКР	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
	Оформление дневника практики и получение отзыва от руководителя практики от профильной организации	Дневник по практике	
<b>Раздел 3 Завершающий этап</b>			
	Анализ собранных материалов, составление и оформление отчета по практике	Отчет по практике	20
<b>Текущий контроль по разделу 3</b>	Защита отчета по практике	Собеседование	4
<b>Промежуточная аттестация по практике</b>		Дифференцированный зачет	

## 6 Формы отчетности по практике

Формами отчётности по практике являются:

1. Дневник по практике, который содержит:

- ФИО студента, группа, факультет;
- номер и дата выхода приказа на практику;
- сроки прохождения практики;
- ФИО руководителей практики от университета и профильной организации, их должности;
- цель и задание на практику;
- рабочий график проведения практики;
- путёвка на практику;
- график прохождения практики;
- отзыв о работе студента.

2. Отчет обучающегося по практике.

В отчет по практике включаются:

- титульный лист;
- содержание;
- индивидуальное задание по разделам подготовки ВКР;
- введение;
- основная часть – выполнение разделов ВКР;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Таблица 4 – Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемое задание на практику	Наименование оценочного средства	Показатели сформированности компетенции
У1(ОПК-3-3) У2(ОПК-3-3) Н1(ОПК-3-3) Н2(ОПК-3-3)	Сбор, систематизация и обобщение данных о текущем состоянии систем и средств автоматизации.	Теоретический раздел отчета. Введение. Постановка задачи. Цели исследования.	Обоснованность задания, соответствие плана индивидуальному заданию
У1(ОПК-2-3) У2(ОПК-2-3) Н1(ОПК-2-3) Н2(ОПК-2-3)	Анализ текущего состояния и современных подходов к исследованию выбранного объекта и технологического процесса	Теоретический раздел отчета. Актуальность работы. Новизна исследования.	Обоснованность задания, соответствие плана индивидуальному заданию
У1(ПК-4-2) У1(ПК-4-2) Н1(ПК-4-2) Н1(ПК-4-2)	Сбор, систематизация и обобщение основных характеристик и параметров систем управления сложными технологическими объектами	Аналитический раздел отчета. Расчет и анализ элементов систем автоматизации	Обоснованность задания, соответствие плана индивидуальному заданию
У1(ПК-8-3) У2(ПК-8-3) Н1(ПК-8-3) Н2(ПК-8-3)	Анализ и обобщение материала, оценка степени эффективности применения систем и средств автоматизации	Аналитический раздел отчета. Основные выводы по проделанной работе. Заключение.	Обоснованность задания, соответствие плана индивидуальному заданию
У1(ПК-9-2) У2(ПК-9-2) Н1(ПК-9-2) Н2(ПК-9-2)	Разработка и исследование элементов систем управления сложными технологическими объектами	Практический раздел отчета. Моделирование элементов систем. Реализация алгоритмов управления	Обоснованность задания, соответствие плана индивидуальному заданию

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Итоговая оценка определяется с учетом следующих составляющих:

1. Содержания отзыва о работе студента от руководителя профильной организации и от университета с учетом результатов текущего контроля.
2. Результатов промежуточной аттестации.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**, представлены в виде технологической карты практики (таблица 5).

Таблица 5 – Технологическая карта оценки результатов практики

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Теоретический раздел отчета. Введение. Постановка задачи. Цели исследования.	1-4 день практики	5-балльная	<p>0 баллов – Сбор, систематизация и обобщение данных о текущем состоянии систем и средств автоматизации не составлены.</p> <p>3 баллов – Сбор, систематизация и обобщение данных о текущем состоянии систем и средств автоматизации представлены с ошибками.</p> <p>4 баллов – Сбор, систематизация и обобщение данных о текущем состоянии систем и средств автоматизации составлены с неточностями.</p> <p>5 баллов – Сбор, систематизация и обобщение данных о текущем состоянии систем и средств автоматизации составлены без ошибок.</p>
Теоретический раздел отчета. Актуальность работы. Новизна исследования.	5-7 день практики	5-балльная	<p>0 баллов – Анализ текущего состояния и современных подходов к исследованию выбранного объекта не составлен.</p> <p>3 баллов – Анализ текущего состояния и современных подходов к исследованию выбранного объекта представлен с ошибками.</p> <p>4 баллов – Анализ текущего состояния и современных подходов к исследованию выбранного объекта составлен с неточностями.</p> <p>5 баллов – Анализ текущего состояния и современных подходов к исследованию выбранного объекта составлен без ошибок.</p>
Аналитический раздел отчета. Расчет и анализ элементов систем автоматики	8-10 день практики	5-балльная	<p>0 баллов – Расчет и анализ элементов систем автоматики не представлены.</p> <p>3 баллов – Расчет и анализ элементов систем автоматики представлены с ошибками.</p> <p>4 баллов – Расчет и анализ элементов систем автоматики составлены с неточностями.</p> <p>5 баллов – Расчет и анализ элементов систем автоматики составлены без ошибок.</p>
Аналитический раздел отчета. Основные выводы по проделанной работе. Заключение.	11-14 день практики	5-балльная	<p>0 баллов – Анализ и обобщение материала, оценка степени эффективности применения систем и средств автоматизации не составлен.</p> <p>3 баллов – Анализ и обобщение материала, оценка степени эффективности применения систем и средств автоматизации представлен с ошибками.</p> <p>4 баллов – Анализ и обобщение материала, оценка степени эффективности применения систем и средств автоматизации составлен с неточностями.</p>

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			5 баллов – Анализ и обобщение материала, оценка степени эффективности применения систем и средств автоматизации составлен без ошибок.
Практический раздел отчета. Моделирование элементов систем. Реализация алгоритмов управления	15-18 день практики	5-балльная	0 баллов – исследование элементов систем управления сложными технологическими объектами не проведено. 3 баллов – исследование элементов систем управления сложными технологическими объектами проведено с ошибками. 4 баллов – исследование элементов систем управления сложными технологическими объектами проведено с неточностями. 5 баллов – исследование элементов систем управления сложными технологическими объектами проведено без ошибок.

**ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**  
заполняется в дневнике практики по форме:

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА  
руководителя практики от профильной организации

Показатели прохождения практики			Количественный показатель			
			Оценка			
			5	4	3	2
Качество выполнения заданий*						
Уровень подготовки обучающегося**						
Перечень компетенций, осваиваемых на практике			Оценка уровня сформированности компетенции <i>См. Критерии оценки заданий текущего контроля</i>			
Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания	5	4	3	2
ОПК-3	Способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи	Задание 1. Сбор, систематизация и обобщение данных о текущем состоянии систем и средств автоматизации.				
ОПК-2	Способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	Задание 2. Анализ текущего состояния и современных подходов к исследованию выбранного объекта и технологического процесса				
ПК-4	Способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	Задание 3. Сбор, систематизация и обобщение основных характеристик и параметров систем управления сложными технологическими объектами				
ПК-8	Способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	Задание 4. Анализ и обобщение материала, оценка степени эффективности применения систем и средств автоматизации				

ПК-9	Способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	Задание 5. Разработка и исследование элементов систем управления сложными технологическими объектами				
<b>Итоговая оценка руководителя практики от профильной организации</b>						

*	Качество выполнения заданий	19 день практики	5 баллов	<p>2 балла - студент допустил ошибки в выборе методов и последовательности решения задания.</p> <p>3 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод решения задания, но допустил ошибки на этапе его реализации.</p> <p>4 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод и последовательность решения задания, но допустил неточности на этапе реализации.</p> <p>5 баллов – студент обнаружил умение правильно и эффективно решать задания.</p>
**	Уровень подготовки обучающегося		5 баллов	<p>2 балла – студент обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий по практике.</p> <p>3 балла – студент показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий по практике, знаком с основной литературой.</p> <p>4 балла – студент показал полное знание учебного материала, успешно выполнил задания по практике, усвоил основную литературу.</p> <p>5 баллов – студент показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания по практике, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой.</p>

**ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ УНИВЕРСИТЕТА**  
 заполняется в дневнике практики по форме:  
**ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА**  
 руководителя практики от университета

Перечень компетенций, осваиваемых на практике			Оценка уровня сформированности компетенции			
			5	4	3	2
Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания				
ОПК-3	Способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи	Задание 1. Сбор, систематизация и обобщение данных о текущем состоянии систем и средств автоматизации.				
ОПК-2	Способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	Задание 2. Анализ текущего состояния и современных подходов к исследованию выбранного объекта и технологического процесса				
ПК-4	Способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	Задание 3. Сбор, систематизация и обобщение основных характеристик и параметров систем управления сложными технологическими объектами				
ПК-8	Способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	Задание 4. Анализ и обобщение материала, оценка степени эффективности применения систем и средств автоматизации				
ПК-9	Способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	Задание 5. Разработка и исследование элементов систем управления сложными технологическими объектами				
<b>Итоговая оценка руководителя практики от университета</b>						

**ОБЩАЯ ОЦЕНКА**

уровня сформированности компетенций  
 заполняется в дневнике практики по форме:

Контролируемая компетенция	Задание на практику	Оценка руководителя от профильной организации	Оценка руководителя от университета	Средняя оценка	Вывод об уровне сформированности компетенции на данном этапе*

ОПК-3	1				
ОПК-2	2				
ПК-8	3				
ПК-8	4				
ПК-9	5				
				Итоговая оценка	

- \* 5 – умения и навыки сформированы в полном объёме  
4 – умения и навыки сформированы в достаточном объёме  
3 – умения и навыки сформированы частично  
2 – умения и навыки не сформированы

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>				
<b>Отчет по практике</b>				
1	Качество подготовки отчёта по практике		5 баллов	2 балла – отчёт по практике логически не структурирован, выводы и результаты исследования не обоснованы. 3 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены ошибки в их формулировке и оформлении, 4 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены неточности в их формулировке. 5 баллов – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы и грамотно оформлены, являются практически значимыми.
<b>Собеседование (опрос)</b>				
2	Вопрос по теоретическому разделу	20 день практики	5 баллов	0 баллов – ответ на вопрос не представлен. 2 балла – представлен поверхностный ответ на вопрос, допущены ошибки в ответе. 3 балла – представлен неполный ответ на вопрос, допущена ошибка
	Вопрос по аналитическому разделу		5 баллов	

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	Вопрос по практическому разделу		5 баллов	в ответе. 4 балла – представлен полный ответ на вопрос на базе основной литературы, но допущены неточности в ответе. 5 баллов – представлен исчерпывающий ответ на вопрос с использованием дополнительной литературы.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			15 баллов	-

**Критерии оценки результатов промежуточной аттестации:**  
*0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно»;*  
*65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно»;*  
*75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо»;*  
*85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично».*

**Итоговая оценка по практике определяется как сумма средневзвешенных оценок по всем оценочным средствам и отзывам о работе студента по формуле:  $0,5 \cdot \text{общая оценка уровня сформированности компетенций (выполнения разделов ВКР)} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество выполнения заданий} + 0,1 \cdot \text{оценка за уровень подготовки обучающегося} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество подготовки отчёта по практике} + 0,2 \cdot \text{оценка за результаты промежуточной аттестации}$**

Общая оценка уровня сформированности компетенций (выполнения разделов ВКР)		
Отзыв о работе студента руководителя от профильной организации	Качество выполнения заданий	
	Уровень подготовки обучающегося	
Оценочные средства для промежуточной аттестации	Отчет по практике	
	Собеседование (опрос)	
Итоговая оценка		

## **Перечень научных проблем и направлений научных исследований для формирования индивидуального задания**

1. Моделирование и исследование сложных объектов управления.
2. Исследование многосвязных систем.
3. Разработка и исследование энергоэффективных объектов и систем.
4. Разработка интеллектуальной системы энергоменеджмента.
5. Разработка интеллектуальной системы управления комплексом взаимосвязанных локально управляемых модулей освещения
6. Исследование многосвязных систем управления сложными технологическими процессами.
7. Разработка и исследование нечетких систем управления электроприводами.
8. Синтез и исследование функционирования модальных регуляторов в системе управления мехатронного модуля.
9. Синтез и исследование сложных законов регулирования робототехническими системам.
10. Исследование систем управления судовыми электроприводами.

### **Задания для промежуточной аттестации**

#### **Собеседование (опрос)**

##### **Теоретический раздел**

Вопрос 1. Назовите основные методы научного познания, которые вы использовали для подготовки теоретического раздела. Обоснуйте их применение на практике.

Вопрос 2. Обоснуйте актуальность и практическую значимость выбранной темы магистерской диссертации.

Вопрос 3. Сформулируйте цель и задачи по теме исследования.

Вопрос 4. Дайте определение сущности категории «объект исследования» и «предмет исследования» применительно к выбранной теме магистерской диссертации.

Вопрос 5. Опишите методики исследования, используемые при подготовке магистерской диссертации

Вопрос 6. Определите особенности функционирования технологического процесса, его недостатки и возможности по их устранению.

##### **Аналитический раздел**

Вопрос 1. Опишите основные элементы технологического процесса.

Вопрос 2. Определите основные стратегии и направления совершенствования технологического процесса с применением выбранных технологий управления

Вопрос 3. Определите основные технологические параметры и характеристики объекта исследования.

Вопрос 4. Опишите основные предложения по внедрению мехатронных

и робототехнических систем для выбранного технологического процесса

Вопрос 5. Представьте особенности функционирования современных технологических линий и систем управления применительно к объекту исследования.

### **Практический раздел**

Вопрос 1. Представьте подходы к реализации технологий управления выбранного технологического процесса.

Вопрос 2. Обоснуйте выбор специализированного оборудования для реализации и модернизации технологической линии объекта исследования

Вопрос 3. Назовите основные подходы к реализации процедур управления с применением специализированного программного систем и средств автоматизации.

Вопрос 4. Определите достоинства и недостатки проектируемых автоматизированных систем.

Вопрос 5. Оцените эффективность применяемых технических решений с применением современных систем и средств автоматизации технологических процессов

Вопрос 6. Опишите основные направления для дальнейшего развития и модернизации технологических процессов выбранного объекта исследования.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для проведения практики**

### **Список основной литературы**

1. Афонин, А.М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, Ю.Е. Ефремова. - М.: Форум, 2011. - 192 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>., ограниченный. - загл. с экрана.

2. Афонин, В.В. Моделирование систем: Учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] / В.В. Афонин. - М.: БИНОМ. ЛЗ, ИНТУИТ, 2012. - 231 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>., ограниченный. - загл. с экрана

3. Барботько, А.И. Основы теории математического моделирования: Учебное пособие / А.И. Барботько, А.О. Гладышкин. - Ст. Оскол: ТНТ, 2013. - 212 с.

4. Д.В. Сперанский. Лекции по теории экспериментов с конечными автоматами. [Электронный ресурс] – М.: Интернет-университет информационных технологий, Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 288 с.

5. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. М.: Физматлит, 1997. //

## Список дополнительной литературы

1. Качала, В.В. Теория систем и системный анализ: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / В.В. Качала. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 272 с.
2. Елизаров, И.А. Моделирование систем: учебное пособие / И.А. Елизаров, Ю.Ф. Мартемьянов. - Ст. Оскол: ТНТ, 2013. - 136 с.
3. Зарубин, В.С. Математическое моделирование в технике: Учебник для вузов / В.С. Зарубин. - М.: МГТУ им. Баумана, 2010. - 496 с.
4. Современные методы идентификации систем /Под ред. П.Эйхскоффа.- М.: Мир, 1983.
5. Справочник по теории автоматического управления /Под ред. А.А. Красовского. М.: Физматлит, 1987.
6. Сю Д., Мейер А. Современная теория автоматического управления и ее приложения. М.: Машиностроение, 1972
7. Тихомирова, О.Г. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ: Монография [Электронный ресурс] / О.Г. Тихомирова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 301 // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>., ограниченный. - загл. с экрана
8. А.А. Алексеев, Ю.А. Кораблев, М.Ю. Шестопапов. Идентификация и диагностика систем. – М.: Академия, 2009. – 352 с.

### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для проведения практики

1. Научная электронная библиотека Elibrary <http://elibrary.ru/>.
2. При осуществлении образовательного процесса рекомендуется использование информационно-справочной системы онлайн доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ, аутентичному официальной базе <http://gostrf.com>. Все электронные копии представленных в ней документов могут распространяться без каких-либо ограничений.

## 10 Методические указания обучающимся

### 10.1 Методические указания обучающимся по прохождению практики

#### Права и обязанности студентов

Во время прохождения практики студенты имеют право:

- получать информацию, не раскрывающую коммерческой тайны организации для выполнения программы и индивидуального задания практики;
- с разрешения руководителя организации и руководителей ее структурных подразделений пользоваться информационными ресурсами организа-

ции;

- получать компетентную консультацию специалистов организации по вопросам, предусмотренным заданием практики;
- принимать непосредственное участие в профессиональной деятельности организации - базы практики.

**Перед прохождением практики студенты обязаны:**

- ознакомиться с программой прохождения практики по направлению подготовки: 27.04.04 «Управление в технических системах» и внимательно изучить ее;
- выбрать место прохождения практики и написать заявление;
- оформить дневник практики;
- разработать календарный план прохождения этапов практики.

**Во время прохождения практики студенты обязаны:**

- выполнить программу практики;
- вести дневник практики о характере выполненной работы и достигнутых результатах;
- подчиняться действующим в организации правилам внутреннего распорядка дня;
- соблюдать требования трудовой дисциплины;
- изучить и строго соблюдать правила эксплуатации оборудования, техники безопасности, охраны труда и другие условия работы в организации.

**По окончании практики студенты обязаны:**

- оформить все отчетные документы.

**Порядок ведения дневника**

В соответствии с РИ 7.5-2 «Организация и проведение практик обучающихся» все студенты в обязательном порядке ведут дневники по практике. В дневнике отмечаются: сроки, отдел, участок работы, виды выполненных работ, фиксируется участие студента в различных мероприятиях.

Дневник прохождения преддипломной практики должен содержать:

- ежедневные записи о выполняемых действиях с указанием даты, фактического содержания и объема действия, названия места выполнения действия, количества дней или часов, использованных на выполнение действия, возможные замечания
- предложения студента-практиканта. После каждого рабочего дня надлежащим образом оформленный дневник представляется студентом-практикантом на подпись непосредственного руководителя практики по месту прохождения практики, который заверяет соответствующие записи своей подписью;
- по итогам практики в конце дневника ставится подпись непосредственного руководителя преддипломной практики, которая, как правило, заверяется печатью.

**Составление отчета по практике**

Отчет о преддипломной практике выполняется в печатном варианте в соответствии с требованиями РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления» и подшивается в папку (типа «скоросшиватель»). Отчет состоит из: введения, основной части, заключения, списка литературы и приложений.

Введение должно отражать актуальность преддипломной практики, ее цель и задачи (какие виды практической деятельности и какие навыки планирует приобрести студент) (1,5 - 2 страницы).

Основная часть включает в себя подготовку разделов магистерской диссертации. В теоретическом разделе студент должен изучить учебную и учебно-методическую литературу по теме исследования, систематизировать методы, раскрывающие сущность проблемы и способы её решения. Объем теоретического раздела – 10-15 страниц. В аналитическом разделе необходимо провести анализ технологических процессов для выбранного объекта с целью выявления проблем по теме исследования и установления путей их устранения. Объем аналитического раздела – 15-20 страниц. В практическом разделе студент представляет подходы, направленные на решение проблем по теме исследования, выявленных в аналитическом разделе магистерской диссертации. Объем практического раздела – 15-20 страниц. В основную часть отчёта по практике рекомендуется включить элементы научных исследований. Общее содержание основной части 40 - 55 страниц.

В заключении приводятся общие выводы и предложения, а также краткое описание проделанной работы и даются практические рекомендации.(1,5 - 2 страницы).

Список литературы состоит из нормативно-правовых актов, учебников и учебных пособий, научных статей, использованных в ходе выполнения индивидуального задания.

Приложения помещают после списка литературы в порядке их отсылки или обращения к ним в тексте. В качестве приложений рекомендуется предоставлять копии документов, бланков договоров, организационно-распорядительных документов, аналитических таблиц, иных документов, иллюстрирующих содержание основной части.

По завершении практики студенты оформляют и представляют в течение трех дней отчет о практике, все необходимые сопроводительные документы.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем преддипломной практики от кафедры. Отчет предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия требованиям, предъявляемым данными методическими указаниями. Защита отчетов организуется в форме собеседования. По результатам защиты руководитель выставляет общую оценку, в которой отражается качество представленного отчета и уровень подготовки студента к практической деятельности; результаты оцениваются по пятибалльной системе. При неудовлетворительной оценке студент должен повторно пройти практику.

Сданный на кафедру отчет и результат защиты, зафиксированный в ведомости и зачетной книжке студента, служат свидетельством успешного окончания преддипломной практики.

## **10.2 Методические указания обучающимся по выполнению практических заданий**

### **10.2.1 Методические указания к подготовке теоретического раздела магистерской диссертации**

Первый раздел содержит теоретические основы и краткую историю поставленной проблемы. Исследование теоретических вопросов должно быть увязано с практической частью и служить базой для дальнейшего изучения темы, способствуя выработке итоговых рекомендаций и предложений.

Изложение теоретического материала, содержащегося в научной литературе, периодических публикациях журналов, сборниках и других источниках, представляет для автора магистерской диссертации определенную трудность. Довольно часто он ограничивается лишь простым приведением тех или иных теоретических подходов известных ученых и специалистов. Более грамотным является оценочный метод. Необходимо не просто изложить какой-либо аспект теории проблематики работы, а дать свою собственную оценку. Обоснование следует вести с помощью цифр или количественных выкладок, с указанием мнения одного или нескольких теоретиков данной проблематики.

Раскрытие теоретических положений темы магистерской диссертации должно быть логичным и последовательным. Поэтому ненужно описывать всю проблему в целом, гораздо рациональнее излагать теоретическую часть путем последовательного перехода от одного аспекта к другому. Но, раскрывая их содержание, необходимо все время подводить итог или показывать авторское видение рассматриваемого вопроса, поскольку в процессе исследования постоянно идет накопление материала, который сразу трудно связать в одну цельную схему. И для того, чтобы была возможность логично структурировать содержание раздела, необходимо подводить краткий итог каждому рассматриваемому аспекту проблемы.

### **10.2.2 Методические указания по подготовке аналитического раздела магистерской диссертации**

В аналитическом разделе магистерской диссертации дается характеристика и оценка основных показателей функционирования объекта исследования, его технического состояния. Материалы этого раздела базируются на всестороннем и глубоком анализе технологической информации, собранной по конкретному объекту исследования.

Аналитический раздел магистерской диссертации должен содержать общие выводы, характеризующие выявленные особенности и недостатки применительно к исследуемой проблеме. Эти выводы являются основанием для разработки рекомендаций и предложений, соответствующих дальнейшему развитию предприятия. В этой части могут приводиться соответствующие графики, схемы, таблицы и другие иллюстративные материалы.

### **10.2.3 Методические указания по подготовке практического**

## **раздела магистерской диссертации**

Практический раздел подготовки магистерской диссертации является интеллектуальным, т.к. опирается на результаты анализа, полученные в аналитическом разделе. В ходе написания данного раздела студент должен предложить подходы, направленные на совершенствование технологического процесса выбранного объекта исследования, а также рассчитать и представить основные параметры и характеристики с учетом применения мехатронных систем.

В зависимости от темы магистерской диссертации уровень детализации технологического процесса с учетом особенностей выбранного объекта исследования может быть разным. Студент самостоятельно определяет необходимые стратегии и подходы по совершенствованию технологических процессов выбранного объекта, а также форму их представления и реализации. Реализуемые стратегии и подходы в рамках применения мехатронных модулей и робототехнических систем различной сложности могут включать элементы программирования, моделирования, математического описания технологических процессов, детализацию применяемого оборудования, расчет и выбор его характеристик, а также результаты применения реализуемых методик с представлением результатов в аналитической или графической форме.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В процессе организации преддипломной практики могут применяться следующие информационные технологии:

- использование дистанционной технологии при обсуждении материалов практики с руководителем;
- использование мультимедийных технологий при защите практики;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов (MS Office, AutoCAD (договор № 110001107345), необходимых для систематизации, обработки данных; проведения требуемых программой практики расчетов; оформления отчетности и т.д.
- профессиональная справочная система нормативно-технической информации «Техэксперт» <http://www.kodeks.ru>

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения за-

даний.

## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для реализации программы «Преддипломной практики» на базе ФГБОУ ВО «КнАГУ» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 9.

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение практики на базе КнАГУ

Аудитория	Наименование аудитории	Используемое оборудование	Назначение оборудования
104/3	Лаборатория цифрового управления электроприводами	Лабораторные стенды и оборудование исследования современных систем электропривода	Изучение принципов построения и исследование современных принципов управления.
310/3	Лаборатория микроконтроллерных средств управления	Комплексные лабораторные стенды по автоматизации технологических процессов (Festo)	Изучение принципов работы и конструкций оборудования, применяемого при автоматизации технологических процессов

Материально-техническое обеспечения преддипломной практики, используемое в ходе выполнения индивидуального задания по теме магистерской диссертации на базе профильной организации, предусматривает доступ к оборудованию, необходимому для полноценного прохождения практики.

Для самостоятельной работы студента над обобщением, обработкой, систематизацией, анализом собранного материала и написания отчета рабочее место должно быть оснащено стандартным набором офисного оборудования, обеспечивающим выход в Интернет.

