

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ М.В. Темлянец
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Преддипломная практика

11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность (профиль): «Промышленная электроника и
микропроцессорная техника»)

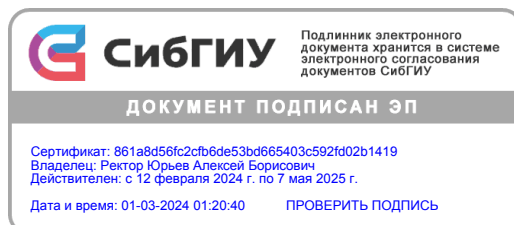
Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022



1 Цели и задачи практики

Целями практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении профильных дисциплин;
- приобретение опыта практической работы, в том числе самостоятельной деятельности на предприятии (в организации);
- приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности;
- подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по направленности (профилю) "Промышленная электроника и микропроцессорная техника" в рамках направления подготовки магистров 11.04.04 - Электроника и наноэлектроника.

Задачами практики являются:

- освоение в практических условиях принципов организации и управления проектами на производстве, формирования документооборота, анализа экономических показателей производства, качественных и количественных характеристик электронного оборудования и систем автоматизации, способов повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции;
- закрепление и углубление теоретических знаний в области разработки новых технологических процессов, проектирования нового оборудования, проведения самостоятельных научно-исследовательских работ;
- сбор и анализ материалов, необходимых для выполнения отчета по преддипломной практике и выпускной квалификационной работы.

2 Место практики в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Производственная практика относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 2 «Практика»** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Вид практики: производственная практика.

Тип практики: преддипломная практика.

Практика основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися в рамках изучения следующих учебных дисциплин:

- Моделирование устройств и систем;
- Программирование микропроцессорных устройств;
- Интеллектуальная электроника;
- Синтез аналоговых устройств.

Знания, умения и навыки, полученные и закрепленные в рамках практики, позволяют добиться необходимого уровня освоения ООП. При прохождении практики обучающиеся формируют, закрепляют и развивают свои практические умения, навыки, профессиональные компетенции. Компетенции, приобретенные в результате прохождения практики, используются в дальнейшем при изучении учебных дисциплин (прохождении других видов практик):

- Научно-исследовательская работа;
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

а также необходимы для последующей подготовки и прохождения государственной итоговой аттестации.

3 Формы проведения практики

Практика может осуществляться непрерывно либо путем чередования с реализацией иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

4 Место проведения практики

Практика осуществляется в СибГИУ, АО «ЕВРАЗ ЗСМК», НПК «Энергия-2» и других предприятиях с которыми заключен договор на проведение практики..

Объекты практики: центры, лаборатории и отделы предприятий, цеха по ремонту и обслуживанию электротехнического оборудования, отдел главного энергетика, отдел главного механика предприятий..

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

5 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен разрабатывать технические описания на отдельные	ПК-1.2 Разрабатывает описание поведенческих моделей отдельных аналоговых узлов и	– знать: требования к разработке описания поведенческих моделей отдельных аналоговых узлов и

	<p>аналоговые блоки</p>	<p>всей аналоговой части в целом, описывающих функции и временные соотношения, без привязки к конкретной технологической реализации</p>	<p>всей аналоговой части в целом, описывающих функции и временные соотношения, без привязки к конкретной технологической реализации.</p> <p>– уметь: разрабатывать описание поведенческих моделей отдельных аналоговых узлов и всей аналоговой части в целом, описывающих функции и временные соотношения, без привязки к конкретной технологической реализации.</p> <p>– владеть: навыками разработки описания поведенческих моделей отдельных аналоговых узлов и всей аналоговой части в целом, описывающих функции и временные соотношения, без привязки к конкретной технологической реализации.</p>
		<p>ПК-1.3 Пользуется специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации</p>	<p>– знать: специальное программное обеспечение для разработки проектной и конструкторской документации.</p> <p>– уметь: пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации.</p> <p>– владеть: навыками использования специального программного обеспечения для разработки проектной и конструкторской</p>

			документации.
	ПК-2: Способен разрабатывать требуемый комплект технических документов на СФ-блок	ПК-2.1 Разрабатывает и представляет требуемый комплект технических документов на СФ-блок на различных стадиях проектирования	<p>– знать: требования нормативных документов к разработке и представлению комплекта технических документов на СФ-блок на различных стадиях проектирования.</p> <p>– уметь: разрабатывать и представлять требуемый комплект технических документов на СФ-блок на различных стадиях проектирования.</p> <p>– владеть: навыками разработки и представления требуемого комплекта технических документов на СФ-блок на различных стадиях проектирования.</p>
		ПК-2.2 Разрабатывает описания наборов функциональных тестов, необходимых для верификации аналогового СФ-блока	<p>– знать: требования к разработке описаний наборов функциональных тестов, необходимых для верификации аналогового СФ-блока.</p> <p>– уметь: разрабатывать описания наборов функциональных тестов, необходимых для верификации аналогового СФ-блока.</p> <p>– владеть: навыками разработки описаний наборов функциональных тестов, необходимых для верификации аналогового СФ-блока.</p>
		ПК-2.3 Применяет проектную	– знать: требования к проектной

		информацию, необходимую для формирования документации	информации, необходимую для формирования документации. – уметь: применять проектную информацию, необходимую для формирования документации. – владеть: навыками применения проектной информации, необходимой для формирования документации.
	ПК-3: Способен подготавливать коммерческое функциональное описание, инструкции по типовому использованию аналогового СФ-блока	ПК-3.1 Определяет области безопасной работы СФ-блока	– знать: области безопасной работы СФ-блока. – уметь: определять области безопасной работы СФ-блока. – владеть: навыками определения области безопасной работы СФ-блока.
		ПК-3.2 Демонстрирует знание аналоговой и цифровой схемотехники, импульсных схем, схем смешанного сигнала	– знать: аналоговую и цифровую схемотехнику, схемотехнику импульсных схем, схем смешанного сигнала. – уметь: применять аналоговую и цифровую схемотехнику, схемотехнику импульсных схем, схем смешанного сигнала. – владеть: навыками применения аналоговой и цифровой схемотехники, схемотехники импульсных схем, схем смешанного сигнала.
		ПК-3.3 Разрабатывает типовые схемы включения СФ-блока и их характеристики	– знать: типовые схемы включения СФ-блока и их характеристики. – уметь: типовые

			<p>схемы включения СФ-блока и их характеристики.</p> <p>– владеть: навыками разработки типовых схем включения СФ-блока и их характеристики.</p>
	<p>ПК-4: Способен выделять в электрической схеме функциональные блоки и связи между ними</p>	<p>ПК-4.1 Анализирует литературу и известные варианты функциональных схем изделий "система в корпусе" и выбирает оптимальный вариант</p>	<p>– знать: известные варианты функциональных схем изделий "система в корпусе".</p> <p>– уметь: анализировать литературу и известные варианты функциональных схем изделий "система в корпусе" и выбирать оптимальный вариант.</p> <p>– владеть: навыками анализа литературы и известных вариантов функциональных схем изделий "система в корпусе" и выбора оптимального варианта.</p>
		<p>ПК-4.2 Разрабатывает предварительную спецификацию проекта и функциональных блоков, достаточную для функционального проектирования</p>	<p>– знать: требования нормативных документов к предварительной спецификации проекта и функциональных блоков, достаточную для функционального проектирования.</p> <p>– уметь: разрабатывать предварительную спецификацию проекта и функциональных блоков, достаточную для функционального проектирования.</p> <p>– владеть: навыками разработки предварительной спецификации проекта и функциональных блоков, достаточной</p>

			для функционального проектирования.
		ПК-4.3 Разбивает проект на аппаратную и программную части	<ul style="list-style-type: none"> – знать: требования к составу аппаратной и программной частей проекта. – уметь: разбивать проект на аппаратную и программную части. – владеть: навыками разбиения проекта на аппаратную и программную части.
	ПК-5: Способен выбирать материалы и электронные компоненты для конструкции изделий "система в корпусе"	ПК-5.1 Разделяет электрическую схему на активные и пассивные элементы	<ul style="list-style-type: none"> – знать: активные и пассивные элементы электрических схем. – уметь: разделять электрическую схему на активные и пассивные элементы. – владеть: навыками разделения электрической схемы на активные и пассивные элементы.
		ПК-5.2 Обоснованно выбирает материалы и электронные компоненты для конструкции изделий "система в корпусе"	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные материалы и электронные компоненты для конструкции изделий "система в корпусе". – уметь: обоснованно выбирать материалы и электронные компоненты для конструкции изделий "система в корпусе". – владеть: навыками обоснованного выбора материалов и электронных компонентов для конструкции изделий "система в корпусе".
		ПК-5.3 Проводит анализ собственной и сторонней электронной компонентной базы, а также возможностей по изготовлению требуемых электронных	<ul style="list-style-type: none"> – знать: электронную компонентную базу, а также возможности по изготовлению требуемых электронных компонентов собственной или

		компонентов собственной или сторонней организацией	<p>сторонней организацией.</p> <p>– уметь: проводить анализ собственной и сторонней электронной компонентной базы, а также возможностей по изготовлению требуемых электронных компонентов собственной или сторонней организацией.</p> <p>– владеть: навыками проведения анализа собственной и сторонней электронной компонентной базы, а также возможностей по изготовлению требуемых электронных компонентов собственной или сторонней организацией.</p>
	ПК-6: Способен разрабатывать топологию отдельных блоков изделий "система в корпусе"	ПК-6.1 Выбирает топологию блоков изделий "система в корпусе"	<p>– знать: топологию блоков изделий "система в корпусе".</p> <p>– уметь: выбирать топологию блоков изделий "система в корпусе".</p> <p>– владеть: навыками выбора топологию блоков изделий "система в корпусе".</p>
		ПК-6.2 Разрабатывает варианты топологии блоков "система в корпусе" и выбирает оптимальный вариант	<p>– знать: варианты топологии блоков "система в корпусе" и оптимальные варианты.</p> <p>– уметь: разрабатывать варианты топологии блоков "система в корпусе" и выбирать оптимальный вариант.</p> <p>– владеть: навыками разработки вариантов топологии блоков</p>

			"система в корпусе" и выбора оптимального варианта.
		ПК-6.3 Разрабатывает и представляет пояснительную записку на различных стадиях проектирования блоков изделий "система в корпусе"	<p>– знать: требования к разработке и представлению пояснительной записки на различных стадиях проектирования блоков изделий "система в корпусе".</p> <p>– уметь: разрабатывать и представлять пояснительную записку на различных стадиях проектирования блоков изделий "система в корпусе".</p> <p>– владеть: навыками разработки и представления пояснительной записки на различных стадиях проектирования блоков изделий "система в корпусе".</p>
	ПК-7: Способен выбирать технологии корпусирования и конструкции корпуса для изделий "система в корпусе"	ПК-7.1 Выбирает технологии корпусирования для организации межсоединений первого и второго уровня	<p>– знать: технологии корпусирования для организации межсоединений первого и второго уровня.</p> <p>– уметь: выбирать технологии корпусирования для организации межсоединений первого и второго уровня.</p> <p>– владеть: навыками выбора технологии корпусирования для организации межсоединений первого и второго уровня.</p>
		ПК-7.2 Проводит анализ функциональной электрической схемы и технического задания	– знать: методы анализа функциональной электрической схемы и технического задания

		<p>на разработку изделий "система в корпусе"</p>	<p>на разработку изделий "система в корпусе".</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь: проводить анализ функциональной электрической схемы и технического задания на разработку изделий "система в корпусе". – владеть: навыками анализа функциональной электрической схемы и технического задания на разработку изделий "система в корпусе".
		<p>ПК-7.3 Определяет типоразмер и материал корпуса, с учетом технологических условий и ограничений, определяемых конструкцией и материалом корпуса, а также способом его герметизации</p>	<ul style="list-style-type: none"> – знать: требования типоразмеру и материалу корпуса, с учетом технологических условий и ограничений, определяемых конструкцией и материалом корпуса, а также способом его герметизации. – уметь: определять типоразмер и материал корпуса, с учетом технологических условий и ограничений, определяемых конструкцией и материалом корпуса, а также способом его герметизации. – владеть: навыками выбора типоразмера и материала корпуса, с учетом технологических условий и ограничений, определяемых конструкцией и материалом корпуса, а также способом его герметизации.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Выявляет проблемную ситуацию в процессе анализа проблемы, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов	<p>– знать: этапы выявления и разрешения проблемной ситуации с учетом вариативных контекстов.</p> <p>– уметь: выявлять проблемную ситуацию в процессе анализа проблемы, определять этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов.</p> <p>– владеть: навыками выявления проблемной ситуации в процессе анализа проблемы, определения этапов ее разрешения с учетом вариативных контекстов.</p>
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации	<p>– знать: основные стратегии действий по разрешению проблемной ситуации.</p> <p>– уметь: находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации.</p> <p>– владеть: навыками нахождения, критического анализа и выбора информации, необходимой для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации.</p>
		УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе	– знать: различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного

		<p>системного подхода, оценивает их преимущества и риски</p>	<p>подхода, способы оценки их преимуществ и рисков. – уметь: рассматривать различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивать их преимущества и риски. – владеть: навыками рассмотрения различных вариантов решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценки их преимуществ и рисков.</p>
		<p>УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формулирует собственные суждения и оценки. Предлагает стратегию действий</p>	<p>– знать: способы формулировки собственных суждений и оценок. Стратегии действий. – уметь: грамотно, логично, аргументированно формулировать собственные суждения и оценки. Предлагать стратегию действий. – владеть: навыками грамотно, логично, аргументированно формулировать собственные суждения и оценки. Навыками предложения стратегии действий.</p>
		<p>УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации</p>	<p>– знать: способы определения и оценки практических последствий реализации действий по разрешению проблемной ситуации. – уметь: определять и оценивать практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации. – владеть: навыками</p>

			определения и оценки практических последствий реализации действий по разрешению проблемной ситуации.
--	--	--	--

6 Объем и содержание практики

Практика проводится в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

При проведении практики организуется практическая подготовка обучающихся путём непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Объем практики

Семестр / курс		ИТОГО	4 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>зачет с оценкой</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		4	4
в форме практической подготовки		4	4
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		212	212
в форме практической подготовки		212	212
Контроль, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0

Содержание практики

Раздел 1 Подготовительный этап (Оформление документов, вступительная беседа, производственный инструктаж, общее

ознакомление с предприятием, составление плана практики. Изучение технологии производства, технологического оборудования и организации производства, подготовка к сдаче и сдача экзамена на группу электробезопасности.);

Раздел 2 Основной этап (Знакомство с нормативными документами предприятия на рабочем месте; изучение специфики деятельности предприятия; изучение документооборота подразделения; изучение производства; изучение роли и функций структурного подразделения, в котором проходит практика; участие в выполнении отдельных видов работ.);

Раздел 3 Заключительный этап (Проведение необходимых патентных исследований, создание моделей технологического оборудования и технического процесса производства в средах моделирования, анализ полученных данных, формирование предложений по улучшению работы оборудования. Обработка и систематизация собранного фактического и литературного материала, патентный поиск по теме практики, оформление отчёта по практике.).

Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

Перечень тем практических занятий

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

7 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

Перед началом практики обучающихся руководитель практики от СибГИУ проводит организационное собрание с обучающимися, на котором знакомит обучающихся с целями, задачами и сроками организации практики, выдаёт задание, направление на практику, рабочую программу практики, методические указания к прохождению практики и другие необходимые материалы.

Обучающиеся в период прохождения практики соблюдают правила внутреннего трудового распорядка профильной организации (СибГИУ, в

структурном подразделении которого организуется практика), требования охраны труда и техники безопасности, режим конфиденциальности и предпринимают необходимые действия, направленные на предотвращение ситуации, способствующей разглашению конфиденциальной информации.

По итогам практики обучающимся составляется **отчет по практике**, который утверждается руководителем практики от профильной организации. Отчет по практике в общем случае включает следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на практику;
- содержание;
- основную часть;
- список использованной литературы;
- приложения.

Титульный лист является первой страницей отчета по практике. Титульный лист заполняется обучающимся по строго определенным правилам машинописным способом и подписывается обучающимся, руководителями практики от профильной организации и СибГИУ после прохождения обучающимся практики.

Бланк задания выдается обучающемуся руководителем практики от СибГИУ до начала практики.

Содержание отчета по практике размещают на отдельной странице после листа с заданием. В содержании приводят порядковые номера и заголовки разделов и подразделов, обозначения и заголовки приложений и указываются страницы, с которых они начинаются.

Основная часть состоит из разделов, подразделов, пунктов, подпунктов. Наименования их заголовков и содержания определяется заданием на практику и методическими указаниями к прохождению практики, разработанными на кафедре. Разделы (подразделы) основной части отчета по практике должны включать в себя краткое изложение собранных в профильной организации материалов в соответствии с перечнем вопросов, подлежащих изучению согласно рабочей программе практики.

Список использованной литературы содержит перечень литературы, использованной при написании отчета по практике. Литература в списке располагается в порядке появления ссылок на неё в тексте и нумеруется арабскими цифрами с точкой. Нумерация литературы выполняется сквозной в пределах всего текста.

Вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части отчета по практике, помещают в приложения. Содержание приложений не регламентируется. Это могут быть копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, производственные планы и протоколы, отдельные положения из инструкций и правил, графический материал и т.д. По форме они могут

представлять собой текст, таблицы, графики, карты, блок-схемы и т.д. Приложения располагают после списка использованной литературы в порядке появления ссылок на них в тексте основной части отчета по практике.

К отчету по практике обучающегося прилагается **отзыв о прохождении практики** обучающимся, подписанный руководителем практики от профильной организации и заверенный печатью отдела кадров (цеха, лаборатории). В отзыве указываются виды работ, выполняемые обучающимся в период практики, отражаются отношение обучающегося к выполнению полученных заданий, уровень проявленной активности, продемонстрированные обучающимся профессиональные и личные качества, выводы о профессиональной пригодности обучающегося, помощь профильной организации, трудовая дисциплина, полнота и качество выполнения рабочей программы практики. Кроме этого, в отзыве приводятся сведения об уровне освоения обучающимся компетенций.

Практика завершается зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом). Зачет с оценкой по итогам практики проводится на основании оформленного обучающимся в соответствии с требованиями отчета по практике и положительного отзыва руководителя практики от профильной организации.

Зачет с оценкой принимается руководителем практики от СибГИУ и проводится в форме индивидуального собеседования по содержанию отчета по практике. По итогам зачета выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка по практике приравнивается к оценке по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающихся. Защита отчетов по практике проводится в последнюю неделю практики.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) литература:

1 Мовчан, Д. А. Полупроводниковая электроника / Д. А. Мовчан. – Москва : ДМК-пресс, 2015. – 592 с. – ISBN 978-5-97060-312-3. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603123.html> (дата обращения: 30.08.2022);

2 Шогенов, А. Х. Аналоговая, цифровая и силовая электроника : учебник / А. Х. Шогенов , Д. С. Стребков, Ю. Х. Шогенов. – Москва : Физматлит, 2017. – 416 с. – ISBN 978-5-9221-1784-5. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922117845.html> (дата обращения: 30.08.2022);

3 Драгунов, В. П. Микро- и наноэлектроника: Сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. П. Драгунов, Д. И. Остертак – Москва : НГТУ, 2015. – 50 с. – ISBN 978-5-7782-2615-9. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778226159.html> (дата обращения: 30.08.2022);

4 Родыгин, А. В. Силовая электроника : учебное пособие / А. В. Родыгин. – Москва : НГТУ, 2017. – 72 с. – ISBN 978-5-7782-3289-1. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232891.html> (дата обращения: 30.08.2022);

5 Розанов, Ю. К. Силовая электроника : учебник / Ю. К. Розанов, М. В. Рябчицкий, А. А. Кваснюк. – Москва : МЭИ, 2016. – ISBN 978-5-383-01023-5. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010235.html> (дата обращения: 30.08.2022);

6 Бабичев, Ю. Е. Электротехника, электроника и схемотехника ЭВМ: анализ линейных электрических цепей : учебно-методическое пособие / Ю. Е. Бабичев. – Москва : МИСиС, 2017. – 70 с. – ISBN misis_0007. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/misis_0007.html (дата обращения: 30.08.2022);

7 Воробьев, М. Д. Полупроводниковая и вакуумная электроника : учебное пособие / М. Д. Воробьев. – Москва : МЭИ, 2017. – ISBN 978-5-383-01128-7. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011287.html> (дата обращения: 30.08.2022);

8 Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль "Цифровая схемотехника" : учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов. – Москва : ЮФУ, 2018. – 163 с. – ISBN 978-5-9275-3079-3. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927530793.html> (дата обращения: 30.08.2022);

9 Анисимова, М. С. Электротехника и электроника: цепи постоянного тока в программной среде Multisim : практикум / М. С. Анисимова, И. С. Попова. – Москва : МИСиС, 2018. – 64 с. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_008.html (дата обращения: 30.08.2022);

10 Анисимова, М. С. Электротехника и электроника. Цепи синусоидального тока в программной среде Multisim : практикум / М. С. Анисимова, И. С. Попова. – Москва : МИСиС, 2018. – 84 с. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_009.html (дата обращения: 30.08.2022);

11 Сукер, К. Силовая электроника. Руководство разработчика / К. Сукер. – Москва : ДМК-пресс, 2019. – 252 с. – ISBN 978-5-97060-755-8. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970607558.html> (дата обращения: 30.08.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». –

Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- WinDjView;
- Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

9 Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение (база) практики включает измерительные и вычислительные комплексы, лаборатории, специально оборудованные кабинеты, учебные аудитории, компьютерные классы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ и т.д., а также производственные площадки профильных организаций, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ООП, предоставляемые профильными организациями на основе заключенных договоров с СибГИУ.

Рабочая программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 «Электроника и микроэлектроника».

Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа практики рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники.

Приложение А

**Аннотация
рабочей программы практики
«Преддипломная практика»
по направлению подготовки (специальности)
11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность (профиль): «Промышленная электроника и
микропроцессорная техника»)
форма обучения – Очная форма**

1 Цели и задачи практики

Целями практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении профильных дисциплин;
- приобретение опыта практической работы, в том числе самостоятельной деятельности на предприятии (в организации);
- приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности;
- подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по направленности (профилю) "Промышленная электроника и микропроцессорная техника" в рамках направления подготовки магистров 11.04.04 - Электроника и наноэлектроника.

Задачами практики являются:

- освоение в практических условиях принципов организации и управления проектами на производстве, формирования документооборота, анализа экономических показателей производства, качественных и количественных характеристик электронного оборудования и систем автоматизации, способов повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции;
- закрепление и углубление теоретических знаний в области разработки новых технологических процессов, проектирования нового оборудования, проведения самостоятельных научно-исследовательских работ;
- сбор и анализ материалов, необходимых для выполнения отчета по преддипломной практике и выпускной квалификационной работы.

2 Место практики в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Производственная практика относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 2 «Практика»** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Вид практики: производственная практика.

Тип практики: преддипломная практика.

Практика основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися в рамках изучения следующих учебных дисциплин:

- Моделирование устройств и систем;
- Программирование микропроцессорных устройств;
- Интеллектуальная электроника;
- Синтез аналоговых устройств.

Знания, умения и навыки, полученные и закрепленные в рамках практики, позволяют добиться необходимого уровня освоения ООП. При прохождении практики обучающиеся формируют, закрепляют и развивают свои практические умения, навыки, профессиональные компетенции. Компетенции, приобретенные в результате прохождения практики, используются в дальнейшем при изучении учебных дисциплин (прохождении других видов практик):

- Научно-исследовательская работа;
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

а также необходимы для последующей подготовки и прохождения государственной итоговой аттестации.

3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен разрабатывать технические описания на отдельные аналоговые блоки	ПК-1.2 Разрабатывает описание поведенческих моделей отдельных аналоговых узлов и всей аналоговой части в целом, описывающих функции и временные соотношения, без привязки к конкретной технологической реализации	– знать: требования к разработке описания поведенческих моделей отдельных аналоговых узлов и всей аналоговой части в целом, описывающих функции и временные соотношения, без привязки к конкретной технологической реализации. – уметь: разрабатывать описание поведенческих моделей отдельных аналоговых узлов и

			<p>всей аналоговой части в целом, описывающих функции и временные соотношения, без привязки к конкретной технологической реализации.</p> <p>– владеть: навыками разработки описания поведенческих моделей отдельных аналоговых узлов и всей аналоговой части в целом, описывающих функции и временные соотношения, без привязки к конкретной технологической реализации.</p>
		<p>ПК-1.3 Пользуется специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации</p>	<p>– знать: специальное программное обеспечение для разработки проектной и конструкторской документации.</p> <p>– уметь: пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации.</p> <p>– владеть: навыками использования специального программного обеспечения для разработки проектной и конструкторской документации.</p>
	<p>ПК-2: Способен разрабатывать требуемый комплект технических документов на СФ-блок</p>	<p>ПК-2.1 Разрабатывает и представляет требуемый комплект технических документов на СФ-блок на различных стадиях проектирования</p>	<p>– знать: требования нормативных документов к разработке и представлению комплекта технических документов на СФ-блок на различных стадиях проектирования.</p> <p>– уметь: разрабатывать и</p>

			<p>представлять требуемый комплект технических документов на СФ-блок на различных стадиях проектирования.</p> <p>– владеть: навыками разработки и представления требуемого комплекта технических документов на СФ-блок на различных стадиях проектирования.</p>
		<p>ПК-2.2 Разрабатывает описания наборов функциональных тестов, необходимых для верификации аналогового СФ-блока</p>	<p>– знать: требования к разработке описаний наборов функциональных тестов, необходимых для верификации аналогового СФ-блока.</p> <p>– уметь: разрабатывать описания наборов функциональных тестов, необходимых для верификации аналогового СФ-блока.</p> <p>– владеть: навыками разработки описаний наборов функциональных тестов, необходимых для верификации аналогового СФ-блока.</p>
		<p>ПК-2.3 Применяет проектную информацию, необходимую для формирования документации</p>	<p>– знать: требования к проектной информации, необходимую для формирования документации.</p> <p>– уметь: применять проектную информацию, необходимую для формирования документации.</p> <p>– владеть: навыками применения проектной информации,</p>

			необходимой для формирования документации.
	ПК-3: Способен подготавливать коммерческое функциональное описание, инструкции по типовому использованию аналогового СФ-блока	ПК-3.1 Определяет области безопасной работы СФ-блока	<ul style="list-style-type: none"> – знать: области безопасной работы СФ-блока. – уметь: определять области безопасной работы СФ-блока. – владеть: навыками определения области безопасной работы СФ-блока.
		ПК-3.2 Демонстрирует знание аналоговой и цифровой схемотехники, импульсных схем, схем смешанного сигнала	<ul style="list-style-type: none"> – знать: аналоговую и цифровую схемотехнику, схемотехнику импульсных схем, схем смешанного сигнала. – уметь: применять аналоговую и цифровую схемотехнику, схемотехнику импульсных схем, схем смешанного сигнала. – владеть: навыками применения аналоговой и цифровой схемотехники, схемотехники импульсных схем, схем смешанного сигнала.
		ПК-3.3 Разрабатывает типовые схемы включения СФ-блока и их характеристики	<ul style="list-style-type: none"> – знать: типовые схемы включения СФ-блока и их характеристики. – уметь: типовые схемы включения СФ-блока и их характеристики. – владеть: навыками разработки типовых схем включения СФ-блока и их характеристики.
	ПК-4: Способен выделять в электрической схеме функциональные	ПК-4.1 Анализирует литературу и известные варианты функциональных схем изделий "система в корпусе"	<ul style="list-style-type: none"> – знать: известные варианты функциональных схем изделий "система в корпусе".

блоки и связи между ними	корпусе" и выбирает оптимальный вариант	<ul style="list-style-type: none"> – уметь: анализировать литературу и известные варианты функциональных схем изделий "система в корпусе" и выбирать оптимальный вариант. – владеть: навыками анализа литературы и известных вариантов функциональных схем изделий "система в корпусе" и выбора оптимального варианта.
	ПК-4.2 Разрабатывает предварительную спецификацию проекта и функциональных блоков, достаточную для функционального проектирования	<ul style="list-style-type: none"> – знать: требования нормативных документов к предварительной спецификации проекта и функциональных блоков, достаточную для функционального проектирования. – уметь: разрабатывать предварительную спецификацию проекта и функциональных блоков, достаточную для функционального проектирования. – владеть: навыками разработки предварительной спецификации проекта и функциональных блоков, достаточной для функционального проектирования.
	ПК-4.3 Разбивает проект на аппаратную и программную части	<ul style="list-style-type: none"> – знать: требования к составу аппаратной и программной частей проекта. – уметь: разбивать проект на аппаратную и программную части. – владеть: навыками разбиения проекта на аппаратную и программную части.

ПК-5: Способен выбирать материалы и электронные компоненты для конструкции изделий "система в корпусе"	ПК-5.1 Разделяет электрическую схему на активные и пассивные элементы	<ul style="list-style-type: none"> – знать: активные и пассивные элементы электрических схем. – уметь: разделять электрическую схему на активные и пассивные элементы. – владеть: навыками разделения электрической схемы на активные и пассивные элементы.
	ПК-5.2 Обоснованно выбирает материалы и электронные компоненты для конструкции изделий "система в корпусе"	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные материалы и электронные компоненты для конструкции изделий "система в корпусе". – уметь: обоснованно выбирать материалы и электронные компоненты для конструкции изделий "система в корпусе". – владеть: навыками обоснованного выбора материалов и электронных компонентов для конструкции изделий "система в корпусе".
	ПК-5.3 Проводит анализ собственной и сторонней электронной компонентной базы, а также возможностей по изготовлению требуемых электронных компонентов собственной или сторонней организацией	<ul style="list-style-type: none"> – знать: электронную компонентную базу, а также возможности по изготовлению требуемых электронных компонентов собственной или сторонней организацией. – уметь: проводить анализ собственной и сторонней электронной компонентной базы, а также возможностей по изготовлению требуемых электронных компонентов собственной или сторонней

			<p>организацией.</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть: навыками проведения анализа собственной и сторонней электронной компонентной базы, а также возможностей по изготовлению требуемых электронных компонентов собственной или сторонней организацией.
	ПК-6: Способен разрабатывать топологию отдельных блоков изделий "система в корпусе"	ПК-6.1 Выбирает топологию блоков изделий "система в корпусе"	<ul style="list-style-type: none"> – знать: топологию блоков изделий "система в корпусе". – уметь: выбирать топологию блоков изделий "система в корпусе". – владеть: навыками выбора топологию блоков изделий "система в корпусе".
		ПК-6.2 Разрабатывает варианты топологии блоков "система в корпусе" и выбирает оптимальный вариант	<ul style="list-style-type: none"> – знать: варианты топологии блоков "система в корпусе" и оптимальные варианты. – уметь: разрабатывать варианты топологии блоков "система в корпусе" и выбирать оптимальный вариант. – владеть: навыками разработки вариантов топологии блоков "система в корпусе" и выбора оптимального варианта.
		ПК-6.3 Разрабатывает и представляет пояснительную записку на различных стадиях проектирования блоков изделий "система в корпусе"	<ul style="list-style-type: none"> – знать: требования к разработке и представлению пояснительной записки на различных стадиях проектирования блоков изделий "система в корпусе". – уметь: разрабатывать и

			<p>представлять пояснительную записку на различных стадиях проектирования блоков изделий "система в корпусе".</p> <p>– владеть: навыками разработки и представления пояснительной записки на различных стадиях проектирования блоков изделий "система в корпусе".</p>
	<p>ПК-7: Способен выбирать технологии корпусирования и конструкции корпуса для изделий "система в корпусе"</p>	<p>ПК-7.1 Выбирает технологии корпусирования для организации межсоединений первого и второго уровня</p>	<p>– знать: технологии корпусирования для организации межсоединений первого и второго уровня.</p> <p>– уметь: выбирать технологии корпусирования для организации межсоединений первого и второго уровня.</p> <p>– владеть: навыками выбора технологии корпусирования для организации межсоединений первого и второго уровня.</p>
		<p>ПК-7.2 Проводит анализ функциональной электрической схемы и технического задания на разработку изделий "система в корпусе"</p>	<p>– знать: методы анализа функциональной электрической схемы и технического задания на разработку изделий "система в корпусе".</p> <p>– уметь: проводить анализ функциональной электрической схемы и технического задания на разработку изделий "система в корпусе".</p> <p>– владеть: навыками анализа функциональной электрической схемы и</p>

			технического задания на разработку изделий "система в корпусе".
		ПК-7.3 Определяет типоразмер и материал корпуса, с учетом технологических условий и ограничений, определяемых конструкцией и материалом корпуса, а также способом его герметизации	<p>– знать: требования типоразмеру и материалу корпуса, с учетом технологических условий и ограничений, определяемых конструкцией и материалом корпуса, а также способом его герметизации.</p> <p>– уметь: определять типоразмер и материал корпуса, с учетом технологических условий и ограничений, определяемых конструкцией и материалом корпуса, а также способом его герметизации.</p> <p>– владеть: навыками выбора типоразмера и материала корпуса, с учетом технологических условий и ограничений, определяемых конструкцией и материалом корпуса, а также способом его герметизации.</p>

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе	УК-1.1 Выявляет проблемную ситуацию в процессе анализа проблемы, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов	<p>– знать: этапы выявления и разрешения проблемной ситуации с учетом вариативных контекстов.</p> <p>– уметь: выявлять</p>

<p>системного подхода, выработать стратегию действий</p>		<p>проблемную ситуацию в процессе анализа проблемы, определять этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов.</p> <p>– владеть: навыками выявления проблемной ситуации в процессе анализа проблемы, определения этапов ее разрешения с учетом вариативных контекстов.</p>
	<p>УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации</p>	<p>– знать: основные стратегии действий по разрешению проблемной ситуации.</p> <p>– уметь: находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации.</p> <p>– владеть: навыками нахождения, критического анализа и выбора информации, необходимой для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации.</p>
	<p>УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски</p>	<p>– знать: различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, способы оценки их преимуществ и рисков.</p> <p>– уметь: рассматривать различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивать их преимущества и риски.</p> <p>– владеть: навыками рассмотрения</p>

			различных вариантов решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценки их преимуществ и рисков.
		УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формулирует собственные суждения и оценки. Предлагает стратегию действий	– знать: способы формулировки собственных суждений и оценок. Стратегии действий. – уметь: грамотно, логично, аргументированно формулировать собственные суждения и оценки. Предлагать стратегию действий. – владеть: навыками грамотно, логично, аргументированно формулировать собственные суждения и оценки. Навыками предложения стратегии действий.
		УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	– знать: способы определения и оценки практических последствий реализации действий по разрешению проблемной ситуации. – уметь: определять и оценивать практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации. – владеть: навыками определения и оценки практических последствий реализации действий по разрешению проблемной ситуации.

4 Объем практики

Семестр / курс		ИТОГО	4 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>зачет с оценкой</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6

Лекции, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	4	4
в форме практической подготовки	4	4
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	212	212
в форме практической подготовки	212	212
Контроль, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0

5 Краткое содержание практики

В структуре практики выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Подготовительный этап (Оформление документов, вступительная беседа, производственный инструктаж, общее ознакомление с предприятием, составление плана практики. Изучение технологии производства, технологического оборудования и организации производства, подготовка к сдаче и сдача экзамена на группу электробезопасности.);

Раздел 2 Основной этап (Знакомство с нормативными документами предприятия на рабочем месте; изучение специфики деятельности предприятия; изучение документооборота подразделения; изучение производства; изучение роли и функций структурного подразделения, в котором проходит практика; участие в выполнении отдельных видов работ.);

Раздел 3 Заключительный этап (Проведение необходимых патентных исследований, создание моделей технологического оборудования и технического процесса производства в средах моделирования, анализ полученных данных, формирование предложений по улучшению работы оборудования. Обработка и систематизация собранного фактического и литературного материала, патентный поиск по теме практики, оформление отчёта по практике.).

6 Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).