

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

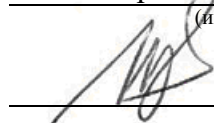
Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

О.О. Жаринов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«21» мая 2020 г

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

указать вид практики

преддипломная

указать тип практики

| | |
|---|-------------------------------|
| Код направления подготовки/ специальности | 11.03.04 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Электроника и нанoeлектроника |
| Наименование направленности | Промышленная электроника |
| Форма обучения | очная |

Санкт-Петербург –2020

Лист согласования рабочей программы практики

Программу составил

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.О. Жаринов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«20» мая 2020 г, протокол № 10-2019/20

Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



«20» мая 2020 г

(подпись, дата)

Г.А. Коржавин

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.03.04(06)

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.О. Жаринов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.А. Ключарев

(инициалы, фамилия)

ВИД, СПОСОБ И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

- 1.1. Вид практики – производственная
- 1.2. Тип практики – преддипломная
- 1.3. Форма проведения практики – проводится дискретно, в 8-м семестре.

1.4. Способы проведения практики – стационарная.

1.5. Место проведения практики – ГУАП, помещения кафедры № 41 «Проблемно-ориентированных вычислительных комплексов».

2. ЦЕЛЬ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

2.1. Цель проведения практики

Целью проведения производственной преддипломной практики является приобретение обучающимися профессиональных умений, опыта профессиональной деятельности и закрепление приобретенных компетенций, предусмотренных ФГОС и направленностью ОП ВО. Во время прохождения практики студентам предоставляется возможность использовать полученные в ходе процесса обучения профессиональные умения, навыки и опыт профессиональной деятельности при разработке устройств промышленной электроники с использованием программных средств проектирования и моделирования.

Основная задача практики – работа над получением главного результата выпускной квалификационной работы бакалавра (ВКРБ), его обоснование и защита. По окончании практики составляется отчет, в котором производится подробное обоснование технических решений, примененных при разработке устройства промышленной электроники в соответствии с темой ВКРБ.

Задачи преддипломной практики:

- анализ и подбор материала для практической части ВКРБ;
- апробация и оценка эффективности рекомендаций и заданий, предложенных в выпускной квалификационной работе;
- проведение исследования предметной области в соответствии с профилем подготовки: сбор детальной информации для формализации требований заказчика;
- анализ и выбор проектных решений для разрабатываемого устройства промышленной электроники;
- оформление технической документации на разработку в рамках выпускной квалификационной работы;
- анализ и выбор программно-технологических платформ для осуществления моделирования электронного устройства.

2.2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|---|---|
| Профессиональные компетенции | ПК-1 Способен выполнять расчет электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием | ПК-1.В.1 владеет навыками представления результатов расчета электронных устройств в виде таблиц, графических зависимостей и диаграмм |
| Профессиональные компетенции | ПК-3 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | ПК-3.У.1 умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации. ПК-3.В.1 владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами. |
| Профессиональные компетенции | ПК-4 Способен осуществлять сквозное проектирование цифровых устройств с использованием теории сложных цифровых систем | ПК-4.3.1 знает элементы теории сложных цифровых систем, основные принципы сквозного проектирования, маршрут разработки и верификации цифровых устройств. ПК-4.У.1 умеет проводить описание моделей цифровых схем на поведенческом языке, осуществлять полный цикл автоматического проектирования цифровых схем. ПК-4.В.1 владеет специализированными системами автоматизированного проектирования для синтеза логических схем, моделирования и верификации разработанных ячеек схем |
| Профессиональные компетенции | ПК-6 Способен использовать стандартные программные средства компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения | ПК-6.У.1 умеет выбирать средства компьютерного моделирования электронных приборов и устройств. ПК-6.В.1 владеет навыками компьютерного моделирования электронных устройств |
| Профессиональные компетенции | ПК-7 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения. | ПК-7.У.1 умеет проводить исследования характеристик электронных приборов. ПК-7.В.1 владеет навыками содержательной интерпретации экспериментальных результатов, полученных при исследовании электронных приборов. |

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика может базироваться на знаниях, умениях и навыках, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- «Схемотехника аналоговых электронных устройств»,
- «Схемотехника цифровых и импульсных электронных устройств»,
- «Основы микропроцессорной техники»,
- «Конструкторско-технологическое обеспечение промышленных электронных систем»,
- «Основы разработки конструкторско-технологической документации»,
- «Компьютерные методы моделирования электронных устройств»,
- «Электронные промышленные устройства»,
- «Математические методы моделирования информационных процессов и систем».

Результаты прохождения данной практики имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться для подготовки к государственной итоговой аттестации.

4. ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРАКТИКИ

Объем и продолжительность практики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность практики

| Номер семестра | Трудоемкость, (ЗЕ) | Продолжительность практики в неделях (академ. часах ¹) |
|---------------------------------|--------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 8 | 3 | 2 |
| Общая трудоемкость практики, ЗЕ | 3 | 2 |

Примечание:

¹– продолжительность указывается в часах при реализации распределенного по семестру проведения практики

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде дифференцированного зачета.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

График (план) прохождения практики представлен в таблице 3.

Таблица 3 – График (план) прохождения практики

| № этапа | Содержание этапов прохождения практики |
|---------|---|
| 1 | Выдача и согласование индивидуального задания. Инструктаж по технике безопасности |
| 2 | Выполнение индивидуального задания |
| 2.1 | Обзор по теме выпускной квалификационной работы бакалавра, выбор основной цели разработки |
| 2.2 | Выбор варианта технического решения, его обоснование |

| № этапа | Содержание этапов прохождения практики |
|---------|--|
| 2.3 | Подробная проработка технического решения, позволяющая получить основной результат ВКРБ – комплект технической документации на разработанную аппаратную часть устройства и программные решения |
| 3 | Оформление отчета по практике |
| 4 | Проверка и защита отчета по практике |

Последовательность действий

1. Выбор темы индивидуального задания.
2. Согласование с преподавателем темы, исходных данных и разделов, которые планируется изучить и изложить в отчете.
3. Утверждение преподавателем индивидуального задания. Бланк задания на выполнение практики выдается преподавателем.
4. Работа над индивидуальным заданием.
5. Подготовка отчета. Отчет должен содержать 15-25 печатных листов формата А4 (без учета списка использованных источников и приложений). Компоненты технической документации на разработанное устройство оформляются в соответствии с требованиями ЕСКД.
6. Промежуточные материалы о выполнении этапов практики, а также итоговый отчет выкладываются студентом в LMS ГУАП, итоговый отчет – в личный кабинет преподавателя на сайте guap.ru.
7. Аттестация по итогам практики проводится в форме дифференцированного зачета с докладом о результатах выполненного задания по практике и сопровождающей его презентацией.

Основное содержание производственной преддипломной практики – работа над выпускной квалификационной работой. Тема индивидуального задания на практику соответствует теме ВКРБ. По сути отчет о практике отличается от ВКРБ только меньшим объемом, кроме того, не требуется детальной проработки всего проекта; достаточно представить только обоснованное техническое решение главной задачи.

Структура отчета о практике соответствует структуре ВКРБ.

- Аннотация.
- Ключевые слова.
- Введение.
- Обзорная часть.
- Основная часть (методология, применяемая при разработке темы, ожидаемые результаты и средства их достижения. Принято разбивать на тематические разделы).
- Выводы.
- Библиографический список.
- Приложения (элементы технической документации: схемы структурные и принципиальные электрические, сборочный чертеж).

Изложение содержательной части материала любой ВКРБ производится в следующей последовательности:

1. Описание предметной области в которой ведется разработка, анализ современного состояния вопроса, четкая постановка цели работы и требований к качеству его выполнения.
2. Изложение методики выполнения работы: план, с выделением главных задач, описание принципов решения поставленных задач (расчетные формулы, схемы экспериментальных установок, материалы).

3. Разработка методики оценки (верификации) получаемых результатов (воспроизводимость, точность измерений, вопросы практической реализуемости и т.д.).

4. Описание полученного результата и анализ его соответствия требованиям к качеству (электрические схемы, программный продукт, графические зависимости, иллюстрации, диаграммы и т.д.)

5. Анализ полученных результатов (обычно выполняется методом компьютерного моделирования).

6. Заключение (выводы), в котором в сжатой форме (буквально одно-два предложения) излагается основной достигнутый результат.

При написании работы следует придерживаться общепринятой научно-технической стилистики, избегать использования слэнга, вычурности формулировок, эмоциональной окраски, личных обращений и побудительных предложений.

6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Промежуточная аттестация по практике осуществляется путем защиты отчетов, составляемых обучающимися по итогам практики.

Отчет по практике составляется в соответствии с РДО ГУАП. СМК 3.161.

Аттестация по итогам практики проводится руководителем практики от ГУАП в форме дифференцированного зачета в порядке, предусмотренном локальными нормативными актами ГУАП и в соответствии с критериями оценки уровня сформированности компетенций.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 4.

Таблица 4– Состав оценочных средств для промежуточной аттестации по практике

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|------------------------------|--|
| Дифференцированный зачет | Вопросы для оценки уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики ¹ |
| | Требования к оформлению отчета по практике |
| | Требования к содержательной части отчета по практики на основании индивидуального задания |

Примечание:

¹– при наличии

7.2. Аттестация по итогам практики проводится руководителем практики от ГУАП в форме дифференцированного зачета в порядке, предусмотренном локальными нормативными актами ГУАП и в соответствии с критериями оценки уровня сформированности компетенций п.7.3 настоящей программы.

7.3. Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала, которая приведена таблице 5. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 5 – Шкала оценки критериев уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции 5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций |
|--|--|
| «отлично» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся ясно и аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике. |
| «хорошо» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике. |
| «удовлетворительно» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил материал при прохождении практики; – не четко излагает его и делает выводы; – содержание отчета по практике обучающегося не полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся не до конца соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся недостаточно точно выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике. |
| «неудовлетворительно» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил материал при прохождении практики; – содержание отчета по практике обучающегося не соответствует требованиям к нему; – обучающийся не соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся не может выделить основные результаты своей |

| | |
|--------------------|---|
| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
| 5-балльная шкала | |
| | профессиональной деятельности; – обучающийся не может аргументировано излагать материал; – отсутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не может использовать профессиональную терминологию при защите отчета по практике. |

7.4. Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики представлен в таблице 6 (при наличии).

Таблица 6 – Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций

| № п/п | Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций | Код компетенции | Код индикатора |
|-------|---|-----------------|----------------|
| 1 | Какие характеристики применяются для описания электронных устройств усиления электрических сигналов? | ПК-1 | ПК-1.В.1 |
| 2 | Каковы требования к выполнению конструкторских документов по ГОСТ 2.119-2013? | ПК-3 | ПК-3.У.1 |
| 3 | Перечислите элементы конструкторской документации, которые разрабатываются при проектировании цифровых электронных устройств | ПК-3 | ПК-3.В.1 |
| 4 | Чем отличаются схемы синхронных цифровых систем от несинхронных? | ПК-4 | ПК-4.3.1 |
| 5 | Поясните этапы цикла автоматического проектирования цифровых схем | ПК-4 | ПК-4.У.1 |
| 6 | Какие системы автоматизированного проектирования для синтеза логических схем, моделирования и верификации разработанных ячеек цифровых схем используются в профессиональной деятельности? | ПК-4 | ПК-4.В.1 |
| 7 | Какие программные средства компьютерного моделирования электронных устройств пригодны для решения задач в рамках ВКРБ? | ПК-6 | ПК-6.У.1 |
| 8 | Каковы основные причины различий между результатами, полученными при экспериментальном исследовании реального устройства и результатами компьютерного моделирования устройства? | ПК-6 | ПК-6.В.1 |
| 9 | Как определяется коэффициент передачи электронных приборов и датчиков? Приведите пример из отчета. | ПК-7 | ПК-7.У.1 |
| 10 | Какие контрольно-измерительные приборы потребуются для контроля основных параметров разрабатываемого в рамках ВКРБ устройства? | ПК-7 | ПК-7.В.1 |

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов компетенций:

– МДО ГУАП. СМК 3.165 «Методические рекомендации о разработке фонда оценочных средств образовательных программ высшего образования»;

– МДО ГУАП. СМК 2.77 «Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы обучающихся в ГУАП».

8. ПЕРЕЧЕНЬ ПЕЧАТНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ И ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

8.1. Печатные и электронные учебные издания

Перечень печатных и электронных учебных изданий, необходимой для проведения практики, приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|--------------------|--|---|
| 37 П 69 | Практика бакалавриата: методические указания / сост. В.П. Ларин. - СПб: Изд-во ГУАП, 2014. - 39 с. | 50 |
| 519.6/8 П80 | Производственная практика: методические указания для студентов очной и заочной форм обучения / сост. М.В. Фаттахова. - СПб: Изд-во ГУАП, 2014. - 14 с. | 50 |
| 378 П 71 | Преддипломная практика: методические указания /сост.: В.П. Попов, Н.В. Соловьев. - СПб: Изд-во ГУАП, 2013. – 13 с. | 50 |

8.2. Электронные образовательные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики, представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

| URL адрес | Наименование |
|-----------|------------------|
| | Не предусмотрено |

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

9.1. Перечень программного обеспечения

Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики, представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

9.2. Перечень информационных справочных систем

Перечень информационных справочных систем, используемых при проведении практики, представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА,
НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики, представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Материально-техническая база

| № п/п | Наименование материально-технической базы |
|-------|---|
| 1 | Учебные и научные лаборатории кафедры №41 |
| 2 | Производственные помещения предприятия |

Лист внесения изменений в программу практики

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |