

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Факультет радиофизики, электроники и медицинской техники



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД  
А.А. Панфилов

" " \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Программа производственной конструкторско-технологической практики**

Направление подготовки:

**11.03.03 – "Конструирование и технология электронных средств"**

Профиль подготовки:

**«Проектирование и технология электронных средств»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: **заочная**

г. Владимир

2016 год

## **Вид практики - производственная**

### **1. Целями производственной конструкторско-технологической практики являются:**

- закрепление полученных и приобретение новых знаний, умений и навыков по конструкторскому и технологическому циклам дисциплин направления 11.03.03;
- подготовка к выполнению курсового проекта по дисциплине «Конструирование электронных средств» и ВКР бакалавра.

### **2. Задачи производственной конструкторско-технологической практики:**

- ознакомиться с программными средствами автоматизированного проектирования и информационной поддержки изделий, применяемыми на предприятии;
- изучить систему постановки на производство новых изделий на предприятии, включая конструкторское и технологическое сопровождение изделий в производстве, технико-экономический анализ конструкторско-технологических разработок;
- ознакомиться с основными и вспомогательными технологическими процессами и материалами, применяемыми на предприятии, а также с номенклатурой изготавливаемых изделий, их конструктивно-технологическими и экономическими параметрами;
- изучить систему технологической подготовки производства новых изделий на предприятии, включая обеспечение технологичности конструкций изделий, разработку технологических процессов и средств технологического оснащения, организацию и управление процессом технологической подготовки производства, выпуск технологической документации, конструкторское и технологическое сопровождение изделий в производстве, технико-экономический анализ конструкторско-технологических разработок;
- получить общее представление о работе служб снабжения, комплектации и сбыта продукции, а также о системе обеспечения качества выпускаемой продукции, включая входной контроль и рекламации, организацию гарантийного обслуживания;
- определиться с темой ВКР бакалавра, индивидуально или в составе бригады выполнить конкретную конструкторскую и конструкторско-технологическую разработку по заданию руководителя практики.

### **3. Способы проведения** выездная на предприятия электронного приборостроения

### **4. Формы проведения** непрерывно в конструкторских либо технологических подразделениях промышленного предприятия

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

*В результате прохождения практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, общекультурные и профессиональные компетенции:*

- *Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-8)*
- *Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств (ПК-4)*
- *Готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5)*
- *Готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)*

- *Способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)*
- *Готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8)*
- *Готовность внедрять результаты разработок (ПК-9)*
- *Готовность использовать методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-16)*
- *Готовность к монтажу, настройке, испытанию и внедрению технологического оборудования (ПК-18)*
- *Способность принимать участие в организации технического обслуживания и настройке электронных средств (ПК-19)*

## **6. Место производственной конструкторско-технологической практики в структуре ОПОП бакалавриата**

Освоение программы практики базируется на знаниях и умениях, полученных при освоении профессиональных дисциплин конструкторско-технологического профиля: «Инженерная и компьютерная графика», «Компоненты электронных средств», «Материалы электронных средств», «Технология производства электронных средств», «Конструкторско-технологическое проектирование ячеек электронных средств», «Обеспечение надежности электронных средств», «Тепломассообмен и защита электронных средств от климатических воздействий». До конструкторско-технологической практики студенты проходили учебную ознакомительную и учебную исследовательскую практики.

Знания и умения, полученные на конструкторско-технологической практике, способствуют изучению дисциплин: «Конструирование электронных средств», «Технологическая подготовка и сопровождение производства электронных средств», «Управление качеством электронных средств», «Защита электронных средств от механических воздействий», «Компьютерное сопровождение жизненного цикла электронных средств», «Эргономика и дизайн электронных средств», «Обеспечение электромагнитной совместимости электронных средств», выполнению курсового проекта по дисциплине «Конструирование электронных средств» и выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра. Кроме этого, конструкторско-технологическая практика является подготовкой к производственной преддипломной практике.

## **7. Место и время проведения производственной конструкторско-технологической практики**

Практика проводится, в основном, по месту трудоустройства, и, при необходимости, – на других предприятиях и в организациях соответствующего получаемой квалификации профиля. На практику отводится 2 недели в 6-ом семестре и 4 недели в 8-ом семестре перед экзаменационными сессиями.

## **8. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях или академических часах**

Общая трудоемкость производственной практики составляет 6 зачетных единиц (3 зачетные единицы в 6-ом и 3 зачетные единицы в 8-ом семестрах, что соответствует 216 часам (2 недели или 108 часов в 6-ом и 2 недели или 108 часов в 8-ом семестрах).

## 9. Структура и содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость				Формы текущего контроля
		Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы	Трудоемкость, час.	
1	Подготовительный	6		СРС	6	Журнал инструктажа, приказ по предприятию
2	Конструкторский	6		СРС	20	
3	Консультационно-лекционно-экскурсионный	6		СРС	8	
4	Выполнение индивидуального задания	6		СРС	60	
5	Заключительный	6		СРС	14	Зачет с оценкой
<b>Всего в 6-ом семестре</b>					<b>108</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
1	Подготовительный	8		СРС	6	Журнал инструктажа, приказ по предприятию
2	Конструкторский	8		СРС	20	
3	Технологический	8		СРС	20	
4	Консультационно-лекционно-экскурсионный	8		СРС	8	
5	Выполнение индивидуального задания	8		СРС	40	
6	Заключительный	8		СРС	14	Зачет с оценкой
<b>Всего в 8-ом семестре</b>					<b>108</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
<b>Итого</b>					<b>216</b>	<b>Зачет с оценкой, зачет с оценкой</b>

### Подготовительный этап

*До начала практики* студент знакомится с продукцией, выпускаемой предприятием, получает предварительное задание на практику.

*В начале практики* проходит инструктаж по технике безопасности, прикрепляется к подразделению предприятия, знакомится с руководителем от предприятия.

Задание на практику включает общую и индивидуальную части.

*Общая часть задания* включает следующие вопросы:

- ✓ подобрать устройство, которое студент будет разрабатывать в выпускной квалификационной работе бакалавра (ВКРб), и подготовить проект задания на ВКРб;
- ✓ провести патентно-информационное исследование, выявить аналоги и собрать конструкторско-технологические материалы по ним;
- ✓ провести анализ электрической схемы аналога, выявить недостатки и при необходимости внести изменения в схему;
- ✓ индивидуально или в составе бригады выполнить конкретную конструкторско-технологическую разработку (в рамках будущей ВКРб или по сходной тематике).

*Индивидуальная часть задания* нацелена на подготовку и выполнение ВКРб бакалавра и формулируется совместно с руководителями практики и ВКРб в первую неделю практики, она, в зависимости от направленности ВКРб, может включать следующие вопросы:

- ✓ разработка конструкторско-компоновочного решения устройства;
- ✓ конструкторско-технологическая разработка сборочной единицы (*ячейка или другой узел конструкции электронного средства*);
- ✓ конструкторско-технологическая разработка деталей ЭС (*печатная плата, детали несущих конструкций и т.п.*);
- ✓ анализ и обеспечение технологичности деталей и сборочных единиц;
- ✓ моделирование и разработка электрических схем ЭС (для ВКРб конструкторско-схемотехнического профиля);
- ✓ другие вопросы, соответствующие теме ВКРб и способствующие развитию профессиональных компетенций.

В зависимости от сложности конструкторской разработки задание может выполняться единолично, или в составе бригады. Если сложное задание даётся на бригаду, то каждый студент занимается конкретной частью этого задания и отвечает за неё самостоятельно.

Предпочтительны бригадные задания. При этом группа студентов работает как конструкторский коллектив с распределёнными между членами бригады ролями главного конструктора, конструкторов, расчётчиков и др.

### **Конструкторский этап**

Выполняются работы, связанные с конструкторской деятельностью

#### ***изучают:***

- номенклатуру изготавливаемых изделий и знакомятся с их конструктивно-технологическими и экономическими параметрами;
- методику проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов конструкций электронных средств;
- сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;
- систему постановки на производство новых изделий на предприятии, включая конструкторское и технологическое сопровождение изделий в производстве, технико-экономический анализ конструкторско-технологических разработок,

#### ***осваивают:***

- разработку проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- программные средства автоматизированного проектирования и информационной поддержки изделий, применяемые на предприятии;

### **Технологический этап**

Студенты изучают

- основные и вспомогательные технологические процессы и материалы, применяемые на предприятии,
- работу служб снабжения, комплектации и сбыта продукции, а также систему обеспечения качества выпускаемой продукции, включая входной контроль и рекламации, организацию гарантийного обслуживания,
- систему технологической подготовки производства новых изделий на предприятии, включая обеспечение технологичности конструкций изделий, разработку технологических процессов и средств технологического оснащения, организацию и управление процессом технологической подготовки производства, выпуск технологической документации, конструкторское и технологическое сопровождение изделий в производстве, технико-экономический анализ конструкторско-технологических разработок

### **Консультационно-лекционно-экскурсионный этап**

В соответствии с планом-графиком практики для студентов проводятся групповые теоретические занятия и экскурсии

Примерная тематика теоретических занятий и экскурсий

- История и организационная структура предприятия.
- Работа конструкторских и технологических отделов.
- Система постановки на производство новых изделий.
- Автоматизация проектирования и изготовления сборочных единиц.
- Автоматизация проектирования и изготовления корпусных деталей.
- Автоматизация проектирования и изготовления печатных плат.
- Покрытия, используемые на изделиях предприятия, их назначение, технология нанесения.
- Обеспечение технологичности конструкций.
- Нормоконтроль документации.
- Организация единого информационного пространства на предприятии.
- Обеспечение качества выпускаемой продукции, маркетинг и сбыт.

При необходимости студент получает консультации у работников предприятия по интересующим его вопросам, относящимся к конструкторско-технологической деятельности.

### **Выполнение индивидуального задания**

При выполнении индивидуального задания по теме будущей ВКРб студенты осуществляют:

- анализ патентной информации и поиск аналогов;
- расчёт и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

### **Заключительный этап**

В конце практики студенты оформляют отчетную документацию, защищают результаты выполнения задания на практику, получают расчет на предприятии. При выездной практике отчитываются перед бухгалтерией ВлГУ.

## **10. Формы отчетности по практике**

Во время прохождения практики студент ведет дневник по практике и готовит отчет по практике. Оба документа являются обязательными при получении дифференцированного зачета.

## **11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике**

На зачете по практике студент защищает свою индивидуальную разработку и отвечает на вопросы, предусмотренные программой практики и показывающие полноту освоения компетенций, перечисленных в разделе 5 настоящего документа, например:

- Какие методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий используются на предприятии?
- Как оценить предварительную технико-экономическую эффективность проектов конструкций электронных средств?
- Как собираются и анализируются исходные данные для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств на предприятии?
- Какие средства расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных

средств используются на предприятии? Каковы их возможности?

- В соответствии с какими нормативными документами оформлялась документация по индивидуальному заданию? Какие требования были удовлетворены?

- Какие задачи решаются при нормоконтроле разработанной документации?

- Как происходит внедрение результатов разработок на предприятии?

- Какие методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений используются на предприятии?

- Как на предприятии обеспечивают монтаж, настройку, испытания и внедрение технологического оборудования?

- Каким образом на предприятии организовано техническое обслуживание и настройка электронных средств?

При защите индивидуального задания студент должен быть готов к ответу на следующие вопросы:

- 1) Какие аналоги разрабатываемого изделия существуют? Их технические параметры, достоинства и недостатки.

- 2) В каких условиях эксплуатации будет работать изделие? Основные параметры этих условий эксплуатации.

- 3) От каких дестабилизирующих факторов необходимо защищать изделие? Какими методами можно это осуществить?

- 4) Какая элементная база используется? Нужно ли ее заменять?

- 5) Какой вариант конструкции выбирается и почему?

- 6) Какие технические параметры закладываются в предлагаемую конструкцию? Почему именно такие?

- 7) За счет чего и на какую величину увеличивается качество предлагаемого варианта?

- 8) Какую конструкторскую документацию (текстовую и графическую) необходимо выпустить на предлагаемое изделие?

- 9) Какие расчеты необходимо выполнить?

- 10) Какие САПР целесообразно использовать для расчетов и подготовки документов?

По итогам практики студентам проставляется зачет с оценкой. Оценка «Отлично» проставляется студентам, не имевшим нарушений дисциплины, выполнившим задание на практику и освоившим компетенции не менее чем на 90%. Оценка «Хорошо» проставляется студентам, имевшим незначительные нарушения дисциплины либо не имевшим нарушений, но выполнившим задание на практику и освоившим компетенции не менее чем на 70%. Оценка «Удовлетворительно» проставляется студентам, имевшим серьезные нарушения дисциплины либо не имевшим нарушений, но выполнившим задание на практику и освоившим компетенции не менее чем на 50%. Оценка «Неудовлетворительно» проставляется студентам, имевшим грубые нарушения дисциплины (подпадающие под увольнение с работы), либо выполнившим задание на практику и освоившим компетенции менее чем на 50%.

Прием зачета в последние 1-2 рабочих дня практики осуществляет комиссия в составе руководителя практики от предприятия и от университета.

**12. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

В процессе практики студенты осваивают научно-исследовательские, научно-производственные технологии и программное обеспечение в области конструкторско-технологической деятельности, которыми обладает предприятие.

**13. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

а) основная литература:

Методические указания по учебным и производственным практикам для студентов направления 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / Сост. Г.Ф. Долгов, А.А. Варакин, С.В. Шумарин, В.Б. Дмитриев. - Владимир: Владим. гос. ун-т, 2014. – 27 с.

б) дополнительная литература:

литература, предлагаемая в программах конструкторских, технологических, экономических дисциплин и дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» ОПОП

в) интернет-ресурсы:

Теоретический материал представлен на сервере //best (в сети университета). Большую помощь могут оказать материалы, представленные на сайте предприятия, на котором студент проходит практику.

**14. Материально-техническое обеспечение практики** предоставляется предприятием, на котором студенты проходят практику (в зависимости от возможностей предприятия).

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





Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Рабочую программу составил доцент  Долгов Г.Ф.

Рецензент главный конструктор

ООО Завод «Промприбор»  Дончевский Е.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ  
протокол № 8 от 25.04.2016 года  
Зав. кафедрой  Л.Т. Сушкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии направления 11.03.03 – "Конструирование и технология электронных средств"  
Протокол № 8 от 25.04.2016 года  
Председатель комиссии  Л.Т. Сушкова

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_