

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

Кафедра «Приборостроение и биомедицинская инженерия»

**ПРОГРАММА И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по практике по получению профессиональных умений и опыта  
профессиональной деятельности  
по направлению 12.03.01- Приборостроение**

Ростов-на-Дону  
ДГТУ  
2018

УДК 62

Составители: Авилова Н.В., Авилов А.В.

Программа и методические указания по практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по направлению 12.03.01 Приборостроение – Ростов-на-Дону: Донской гос. техн. ун-т, 2018. – 26 с.

Рассматриваются цели и задачи, методические указания и программа практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

УДК 62

Содержат цели, задачи, структуру, организацию и базы практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, способы и формы ее проведения, контрольные вопросы, литературу.

Предназначены для бакалавров, обучающихся по направлению 12.03.01 «Приборостроение» очной и заочной формы обучения.

УДК 62

Печатается по решению редакционно-издательского совета

Донского государственного технического университета

Научный редактор к-т тех. наук, профессор И.К Цыбрий

Ответственный за выпуск зав. кафедрой «Приборостроение и биомедицинская инженерия» к-т техн. наук, профессор Цыбрий И.К.

---

В \_\_\_\_\_ печать \_\_\_\_\_.20\_\_\_\_ г.

Формат 60×84/16. Объем \_\_\_\_ усл. п. л.

Тираж \_\_\_\_ экз. Заказ № \_\_\_\_.

---

Издательский центр ДГТУ

Адрес университета и полиграфического предприятия:

344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

© Донской государственный  
технический университет, 2018

## **ВВЕДЕНИЕ**

Программа и методические указания по практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (далее - практики) для студентов второго и третьего курсов, обучающихся по очной форме, разработаны в соответствии с ФГОС третьего поколения по направлению 12.03.01– Приборостроение.

Программа и методические указания являются руководством для руководителя практики и студентов, содержат исходные сведения о порядке организации, проведения и завершения практики в соответствии с рекомендациями научно-методического совета ДГТУ.

Программа и методические указания разработаны для студентов, обучающихся по профилям: «Приборостроение» «Информационно-измерительная техника и технологии»

### **1. Место и время проведения практики**

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности студентов 2 и 3 курсов проводится по окончании 4 и 6 семестров (или может быть встроена в учебный процесс) на договорных началах на заводах, в научно-исследовательских учреждениях (организациях), производственных объединениях и других предприятиях и организациях, оснащенных современной технологической базой, или на кафедре «Приборостроение» и в других подразделениях вуза.

### **2. Цели и задачи практики**

2.1. Целью практики является: практическое закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин гуманитарного, социального и экономического, математического и естественнонаучного, профессионального циклов дисциплин; приобретение навыков в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, технологической и, метрологической деятельности отдельных подразделений и служб предприятий, производящих и эксплуатирующими измерительную технику, изучение должностных обязанностей и инструкций технического персонала этих предприятий; элементов системы управления качеством производства продукции; приобретение навыков основных видов технического контроля и испытания деталей и узлов, технологического оборудования; изучение вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности, планирования и финансирования разработок; адаптацию к рынку труда по специальности путем участия в работе коллективов заводов, производственных объединений, научно-исследовательских институтов и других организаций и предприятий.

2.2. Задачами практики являются:

- изучение организационной структуры базы практики, действующей системы управления:

- ознакомление с организацией и управлением деятельностью предприятий, видом и основными характеристиками выпускаемой ими продукции;
- приобрести навыки работы с имеющимся на предприятии технологическим, программным и метрологическим обеспечением; типовыми программными продуктами, ориентированными на решение научных, проектных, технологических, информационно-измерительных задач приборостроения; с различными классами приборов и систем, особенностями их конструкции, технологии производства, а также условиями и методами их эксплуатации;
- принятие участия в наладке, настройке и опытной проверке отдельных видов приборов и систем в лабораторных условиях;
- освоить методы организации и проведения измерений и исследований, включая применение стандартных испытаний и технического контроля, обеспечивающих требуемое качество продукции;
- освоить правила и методы наладки, настройки и эксплуатации приборов и систем;
- освоить приемы, способы и методы обработки, представления и интерпретации измерительной информации; методы и компьютерные системы проектирования и исследования приборов и систем, а также методы информационно-измерительных технологий;
- получение навыков работы в коллективе и кооперации с коллегами;
- приобретение опыта самостоятельной работы в сфере будущей профессиональной деятельности, получение навыков работы с нормативно-технической нормативно-правовой документацией, специальной литературой, справочниками, инструкциями.

### 2.3. Компетенции, приобретаемые на практике

Во время практики студент должен приобрести и закрепить следующие компетенции:

ОК-5: способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и культурного взаимодействия;

ОК-6: способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные и культурные различия;

ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основании знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК-2: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-3: способность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат;

ОПК-4: способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности;

ОПК-5: способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований;

ОПК-6: способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования;

ОПК-7: способность использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации;

ОПК-8: способность использовать нормативные документы в своей деятельности;

ОПК-9: способность владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе, защиты государственной тайны;

ПК-1: способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения;

ПК-2: способность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов;

ПК-3: способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике;

ПК-4: способность к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем;

ПК-5: способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях;

ПК-6: способность к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов;

ПК-7: готовность к участию в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

**Знать:** правила и методы монтажа, настройки и регулировки узлов приборных систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления электронной техники; порядок выполнения работ и организовать маршруты технологического прохождения элементов и узлов приборов и систем при изготовлении.

**Уметь:** выполнять работы по настройке, регулировке параметров приборных систем; идентифицировать электронные компоненты приборных систем; выполнять сборку и радиомонтаж плат приборных систем; собирать, анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию; работать с нормативно-технической нормативно-правовой документацией, специальной литературой, справочниками, инструкциями; применять основные методы организации безопасности жизнедеятельности производственного персонала и населения, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов приборных систем; проводить проектные расчеты и технико-экономическое обоснование конструкций приборов в соответствии с техническим заданием; составлять отдельные виды технической документации, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы; осуществлять сбор и анализ измерительной информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в сфере приборостроения, проводить анализ патентной литературы; выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений; разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для приборных систем; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

**Владеть:** навыками сбора, анализа и обработки научно-технической информации; проведения измерений и исследований, стандартных испытаний и технического контроля; навыками работы с компьютерными системами проектирования; проведения проверок и калибровок приборных систем; работы с нормативно-технической нормативно-правовой документацией, специальной литературой, справочниками, инструкциями; навыками работы с компьютерными системами проектирования; основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

### **3. Методическое и организационное руководство**

3.1 Оформление на базе практики производится через отдел кадров (ОК) или аналогичное ему подразделение. ОК решает все организационные вопросы, связанные с работой студента-практиканта, а именно: инструктаж по технике безопасности, правилам внутреннего распорядка и пропускному режиму, организация обеспечения студентов жильем, если это предусмотрено договором.

3.2 По базе практики издается приказ, в котором студенты распределяются по структурным подразделениям и назначаются руководители практики. ОК доводит приказ до сведения студентов и руководителей практики.

3.3 Ответственность за организацию и проведение практики несёт заведующий кафедрой. Для методического и организационного руководства

практикой назначаются приказом ректора руководители практикой. Непосредственное руководство практикой возлагается на одного из квалифицированных специалистов, назначаемых приказом руководителя базы практики.

3.4 Производственная практика осуществляется путем сбора, изучения, анализа и обобщения научно-технического материала и приобретения практических навыков профессиональной деятельности.

3.5 Цели и задачи практики могут быть реализованы как путем выполнения студентом должностных обязанностей специалиста (стажера, дублера или техника) на соответствующем рабочем месте, так и на положении практиканта. В случае выполнения студентом должностных обязанностей специалиста, выполняемая работа во время практики может быть следующей: участие во вводе в эксплуатацию приборов различного назначения и контроль его работы; поверка приборов; организация технологического процесса использования технических средств для проведения научных исследований; разработка программного обеспечения; участие в разработке оригинальной аппаратуры, нестандартного оборудования, выполнение графической и текстовой конструкторской и технологической документации.

3.6 Руководитель практики обеспечивает проведение следующих организационных мероприятий:

- проводит общее собрание студентов до начала практики;
- организует и контролирует проведение практики в соответствии с программой и графиком прохождения практики;
- знакомит студентов с организацией работы на рабочем месте, оборудованием, техническими средствами управления и контроля, их эксплуатацией, охраной труда;
- участвует в подготовке методических материалов по практике, оказывает студентам консультативную помощь по вопросам организации практики;
- организует проведение (при необходимости) учебных занятий, консультаций ведущими сотрудниками по вопросам науки и техники, организует экскурсии внутри предприятия и на другие объекты;
- контролирует соблюдение студентами – практикантами учебно-производственной дисциплины;
- проверяет отчёты и дневники практики, участвует в подготовке и работе комиссии по приёму зачётов по практике;
- подготавливает и предоставляет на кафедру отчёт о проведении практики вместе с замечаниями и предложениями по улучшению практической подготовки студентов.

### 3.7 Обязанности студента на практике

Студенты следуют на место практики самостоятельно во главе со старшим группы, назначенным заведующим кафедрой. По прибытии на практику студенты должны иметь при себе следующие документы: паспорт, программу

практики; направление со списком лиц, командируемых на базу практики; две фотографии, установленного для базы практики образца.

В период прохождения практики студент обязан:

- выполнять задания, предусмотренные программой и индивидуальным заданием студента на практику;
- подчиняться действующим правилам внутреннего распорядка базы практики;
- знать и строго соблюдать требования охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии.
- участвовать в производственной деятельности базы практики, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и индивидуальным заданием;
- вести дневник практики;
- по окончании практики представить руководителю от кафедры письменный отчет о практике по установленной форме и защитить его в комиссии. К отчету должен быть приложены: индивидуальное задание на практику, дневник практики, отзыв руководителя практики от предприятия, в котором характеризуется работа студента на предприятии и качество подготовленного отчета. Отчет визируется руководителем базы практики.

Отчет защищается на последней неделе практики. По результатам защиты студент получает дифференцированный зачет по практике. При сдаче зачета учитывается не только качество выполнения отчета и ответов на вопросы, но и качество производственной работы (по отзывам руководителей без практики). Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляется вторично на практику приказом проректора по учебной работе.

#### **4. Этапы практики обучающихся 2-го курса**

##### **4.1. Подготовительный этап.**

##### **4.1.1. Вводный инструктаж по технике безопасности**

4.1.2. Ознакомление студентов со структурно-управленческой схемой базы практики (основные подразделения, отделения, службы, аппарат управления);

##### **4.2. Учебно-производственная работа**

##### **4.2.1. Инструктаж по технике безопасности на рабочих местах.**

4.2.2 Ознакомление – с применяемым на предприятии оборудованием и инструментами для систем контроля качества, аппаратурой, контрольно-измерительной техникой;

4.2.3 Описание физических законов, принципов и явлений, положенных в основу функционирования контрольно-измерительной техники, моделей, используемых при разработке контрольно-измерительной техники; типов, принципами действия применяемых преобразователей

##### **4.2.3 Изучение структурных принципов построения приборов.**



4.2.4 Ознакомление с используемым программным обеспечением, автономными и встроенными ЭВМ;

4.2.5 Ознакомление с метрологическим обеспечением процессов измерения и контроля качества.

4.2.6 Оформление технической документации по установленным формам.

4.2.7 Подготовка отчета по практике.

4.3. Аттестация студентов по результатам практики

## **5. Этапы практики обучающихся 3-го курса**

5.1. Подготовительный этап.

5.1.1. Вводный инструктаж по технике безопасности

5.1.2. Ознакомление студентов со структурно-управленческой схемой базы практики (основные подразделения, отделения, службы, аппарат управления);

5.2. Учебно-производственная работа

5.2.1. Инструктаж по технике безопасности на рабочих местах.

5.2.2 Ознакомление с применяемым на предприятии оборудованием и инструментами для систем контроля качества, аппаратурой, контрольно-измерительной техникой; приобретение навыков работы с ними.

5.2.3 Ознакомление и изучение с назначением, составом, основными эксплуатационными и метрологическими характеристиками контрольно-измерительных систем; приобретение навыков работы с ними.

5.2.4 Изучение типов, принципа действия применяемых преобразователей, приобретение навыков работы с ними.

5.2.5 Изучение используемого программного обеспечения, автономных и встроенных ЭВМ, микропроцессорных вычислительных модулей, систем и комплексов; приобретение навыков работы с ними.

5.2.6 Закрепление знаний физических законов, принципов и явлений, положенных в основу функционирования контрольно - измерительной техники, моделей, используемых при разработке контрольно-измерительной техники;

5.2.7 Изучение метрологической аттестации; действующих поверочных схем, систем технической диагностики контрольно-измерительной техники; описанием методов организации сервисного обслуживания и ремонта и приобретение соответствующих навыков.

5.2.8 Производственная работа на рабочих местах, выполнение конкретных операций.

5.2.9 Выполнение эскизов, сборочных чертежей, чертежей деталей, принципиальных электрических схем и другой конструкторско-технологической документации, выполненной студентом-практикантом в процессе участия в разработке оригинальной контрольно–измерительной аппаратуры или нестандартного оборудования.

## **6. Используемые образовательные технологии во время практики**

Во время проведения практики используются следующие технологии: проблемное обучение, разноуровневое обучение, практико-ориентированные технологии, информационно-коммуникационные технологии, электронные книги, экскурсии, обучение приемам работы на научно-производственном оборудовании, его настройки, сборки и обработки информации, обучение в сотрудничестве, применение исследовательских методов. Осуществляется обучение правилам составления отчета по практике.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики и самостоятельной работы студентов**

7.1. Перед и во время практики студент должен ознакомиться с рабочей программой по прохождению практики, проработать литературу по тематике практики.

а) Основная литература:

1. Каплан Борис Юхимович. Приборостроение. Введение в специальность: Учебное пособие / Каплан Борис Юхимович. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 112 с. - Книга находится в ЭБС Znanium.com.

2. Селиванова З.М. Технология радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. М. Селиванова. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. - 100 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

3. Селиванова, З.М. Проектирование и технология электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. М. Селиванова, Д. Ю. Муромцев, О.А. Белоусов; - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. - 140 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

4. Муромцев, Д.Ю. Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов; - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. - 81 с.

5. Юрков, Н.К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс] / Н. К. Юрков; Юрков Н. К. - 2-е изд., испр., доп. - : Лань, 2014. - 480 с. - Книга находится в ЭБС Издательства Лань.

6. Филяк М.М. Конструктивно-технологические основы микроэлектроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. М. Филяк; - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 112 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

7. Томилин В.И. Физико-химические основы технологии электронных средств [Текст] : учеб. для вузов / В. И. Томилин. - М.: Академия, 2010. - 416 с.

8. Левин, С.В. Электроника в приборостроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Левин, В. Н. Хмелёв; В.Н. Хмелёв; С.В. Левин. -

Саратов: Вузовское образование, 2018. - 111 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

9. Сушков, В.П. Конструирование компонентов и элементов микро- и наноэлектроники [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Сушков, Г. Д. Кузнецов, О. И. Рабинович; О.И. Рабинович; Г.Д. Кузнецов; В.П. Сушков. - Москва : Издательский Дом МИСиС, 2012. - 128 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

10. Мищенко, С.В. Физические основы технических измерений / С. В. Мищенко, Д. М. Мордасов.-Министерство образования и науки Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов, 2012. - 176 с. : ил., табл., схем. - Книга находится в ЭБС Университетская библиотека on-line.

11. Бабаев, М.А. Приборостроение [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. А. Бабаев. - Приборостроение ; 2018-08-31. - Саратов: Научная книга, 2012. - 159 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

12. Цыбрий И.К. Статистическая обработка экспериментальных данных. Ростов н/Д: ДГТУ, 2010

13. Ёлшин Ю.М. Инновационные методы проектирования печатных плат на базе САПР P-CAD 200x ; 2019-05-02. - Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2016. - 456 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

14. Трухин М.П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: практикум / М. П. Трухин; 2022-08-31. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 136 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

15. Мирошников, М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов [Электронный ресурс] / М. М. Мирошников; - 3-е, испр. - : Лань, 2010. - 704 с. - Книга находится в ЭБС Издательства Лань. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки.

16. Кирилловский, В.К. Современные оптические исследования и измерения [Электронный ресурс] / В. К. Кирилловский; - 1-е изд. - : Лань, 2010. - 304 с. - Книга находится в ЭБС Издательства Лань.

б) дополнительная литература.

1. Щепетов, А.Г. Основы проектирования приборов и систем: учеб. для вузов/А. Г. Щепетов. - М.: АCADEMIA, 2011. - 367 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Рек. ГОУ.

2. Раннев Г.Г. , Тарасенко А.П. Методы и средства измерений. М.: АCADEMA, 2004

3. Калашников В.И. и др. Ред. Раннев Г.Г.. Информационно-измерительная техника и технологии. М.: Высш. шк. 2002.

4. Ананченко, В.Н. Системы автоматического контроля : учеб. пособие. Ч.2/ В. Н. Ананченко, И. К. Цыбрий; ДГТУ. - Ростов н/Д. : ИЦ ДГТУ, 2014. - 227 с. : ил.

Журналы: «Известия вузов. Приборостроение», «Измерительная техника», «Приборы и системы контроля», «Метрология и измерительная техника» (науч.-исслед. журналы), паспорта оборудования и описания приборов, инструкции по эксплуатации, используемые во время практики, а также ресурсы сети Интернет.

7.2. Самостоятельная работа по заданию руководителя практики выполняется индивидуально в производственных условиях.

Индивидуальное задание выдается студенту в начале практики руководителем практики от университета. Индивидуальное задание содержит требования и указания по выполнению студентом программы практики. При составлении индивидуального задания руководитель практики руководствуется программой практики; и реальными условиями конкретной базы практики. Допускаются изменения и корректировка индивидуального задания время практики с учетом мнения руководителя от базы практики.

Для проведения текущей аттестации по разделам (этапам) практики, освоенным студентом самостоятельно, используются контрольные вопросы разработанные руководителем практики.

## **8. Материально-техническое обеспечение практики.**

Практика проводится на предприятиях, имеющих условия для проведения лекционных и лабораторно - практических работ с применением компьютерной и другой техники и также оснащенных современным лабораторным оборудованием.

## **9. Аттестация студентов по результатам практики**

В начале практики руководитель практики составляет индивидуальное задание, которое должно быть подписано руководителем практики и студентом (приложение А). После окончания практики студент составляет отчет (приложение А), дневник практики (приложение А). Защита отчета по практике проводится на кафедре публично. В результате студент получает персональные оценки по каждому разделу практики и выставляется окончательная суммарная оценка. К аттестации допускаются студенты, полностью выполнившие индивидуальную программу практики (приложение А) и получившие положительный отзыв по результатам прохождения практики (приложение А).

## **10. Требования к содержанию и оформлению отчета по практике**

### **10.1 Содержание отчета**

- титульный лист;
- индивидуальное задание на практику;
- дневник прохождения практики;
- отзыв руководителя практики;
- содержание (заглавный лист отчета);
- введение;

- краткая история организации базы практики;
- разделы по выполнению индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии);
- прочие документы.

## 10.2 Требования к изложению разделов отчета

**Введение.** Во введении должна быть приведена цель и задачи практики и краткая аннотация выполненной работы. Слово «Введение» записывается в виде заголовка симметрично тексту прописными буквами, не нумеруется и точка в конце не ставится.

**Краткая история организации базы практики.** Описывается история создания организации (кафедры), назначение и основная деятельность.

**Разделы по выполнению индивидуального задания.** Приводится описание поставленной задачи, методы ее решения и полученные результаты:

### Для отчета по практике 2-го курса:

- структурно-управленческая схема базы практики (основные подразделения, отделения, службы, аппарат управления);
- применяемое на предприятии оборудование и инструменты для систем контроля качества, аппаратура, контрольно-измерительная техника и др.;
- описание физических законов, принципов и явлений, положенных в основу функционирования контрольно-измерительной техники, моделей, используемых при разработке контрольно-измерительной техники;
- типы, принцип действия применяемых преобразователей;
- структурные принципы построения приборов;
- используемое программное обеспечение, автономные и встроенные ЭВМ;
- метрологическое обеспечение процессов измерения и контроля качества.

### Для отчета по практике 3-го курса:

- структурно-управленческая схема базы практики (основные подразделения, отделения, службы, аппарат управления);
- применяемое на предприятии оборудование и инструменты для систем контроля качества, аппаратура, контрольно-измерительная техника и др.;
- назначение, состав, технические характеристики и принцип действия контрольно-измерительных систем, приборов, сопровождающиеся рисунками, схемами, эскизами, чертежами;
- описание физических законов, принципов и явлений, положенных в основу функционирования контрольно-измерительной техники, моделей, используемых при разработке контрольно-измерительной техники;
- типы, принцип действия применяемых преобразователей;
- используемое программное обеспечение, автономные и встроенные ЭВМ, микропроцессорные вычислительные модули, системы и комплексы;
- метрологическая поверка, калибровка, аттестация; действующие поверочные схемы, сведения о методах поверки или калибровки с описанием

поверочных схем, образцовых средств измерений, последовательности выполнения операций;

- метрологическое обеспечение производства;
- системы технической диагностики контрольно-измерительной техники;
- описание методов организации сервисного обслуживания и ремонта;
- эскизы, сборочные чертежи, чертежи деталей, принципиальные

электрические схемы и другая конструкторско-технологическая документация, выполненная студентом-практикантом в процессе участия в разработке оригинальной контрольно – измерительной аппаратуры или нестандартного оборудования.

### ***Заключение.***

В «Заключении» подводятся итоги по выполнению индивидуального задания и формулируются выводы. Заключение должно содержать краткие выводы, оценку результатов выполненной работы. В конце заключения указываются какие компетенции по мнению студента им приобретены. Слово «Заключение» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) прописными буквами, не нумеруется и точка в конце не ставится.

***Список использованных источников.*** Список должен содержать источники, использованные при выполнении проекта. Сведения об источниках приводят в соответствии с ГОСТ 7.1. Источники следует располагать в порядке появления ссылок на них в тексте отчета в квадратных скобках. Слова «Список использованных источников» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) прописными буквами, не нумеруется и точка в конце не ставится.

***Приложения.*** Если в тексте отчета есть приложения (таблицы, распечатки программ др.), то на них должны быть даны ссылки в тексте, а в "содержании" перечисляют все приложения с указанием их обозначений и заголовков. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Единственное приложение обозначается "Приложение А".

***Прочие документы.*** Прочие документы (ксeroкопии, чертежи и т.п.) подшиваются в конце отчета.

### **10.3 Требования к оформлению отчета**

Текст отчета по практике располагают на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210X297) мм по ГОСТ 2.301 и основную надпись выполняют в соответствии с ГОСТ 2.104 .

Текст выполняют одним из следующих способов:

- рукописным, аккуратно, чернилами (пастой) одного цвета (черного, синего, фиолетового). Применение чернил (пасты) разного цвета не допускается. Высота букв и цифр в тексте не менее 2.5 мм.

- с использованием компьютера и принтера через полтора интервала, цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм (кегель не менее 12).

Расстояние от рамки формы до границ текста следует оставлять в начале и в конце строк – не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки формы должно быть не менее 10 мм. Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15-17 мм.

Опечатки, описки и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста.

Нумерация страниц в тексте отчета сквозная, включая иллюстрации и таблицы, выполненные на листах формата А4. Первым листом является содержание. Номера страниц проставляют в соответствующих графах основной надписи.

## 12. Контрольные вопросы по практике

### Для 2-го курса:

1. Область применения микрометрического инструмента.
2. Отсчетное устройство микрометрического инструмента.
3. Область применения индикаторов часового типа.
4. Классификация радиоизмерительных приборов.
5. Приборы измерения напряжений, токов, сопротивлений.
6. Назначение и область применения электронных осциллографов.
7. Чувствительный элемент средства измерений.
8. Первичный преобразователь.
9. Конструкции измерительных механизмов.
10. Типы шкал средств измерений.
11. Цифровые отсчетные устройства.
12. Регистрирующие отсчетные устройства.
13. Виды преобразователей средств измерений.
14. Метрологические характеристики средств измерений.
15. Цена деления шкалы.
16. Абсолютная погрешность средства измерений.
17. Относительная погрешность средства измерений.
18. Приведенная погрешность средства измерений.
19. Статистические оценки измерительной информации.
20. Эталоны, образцы и рабочие меры.
21. Структурная схема прибора.
22. Средства измерения температуры.
23. Средства измерения расхода жидкостей и газов.
24. Средства измерения перемещений.
25. Средства измерения давления.
26. Средства измерения вибраций.
27. Принцип действия манометра.
28. Принцип действия расходомера.
29. Средства измерения сопротивлений.
30. Средства измерения электрических величин.

31. Назначение, обозначение, маркировка и условные обозначения на электрических схемах резисторов.
32. Назначение, обозначение, маркировка и условные обозначения на электрических схемах конденсаторов.
33. Назначение, обозначение, маркировка и условные обозначения на электрических схемах диодов.
34. Назначение, обозначение, маркировка и условные обозначения на электрических схемах транзисторов.
35. Назначение, обозначение, маркировка и условные обозначения на электрических схемах катушек индуктивности.
36. Назначение, обозначение, маркировка и условные обозначения на электрических схемах микропроцессоров.
37. Назначение, обозначение, маркировка и условные обозначения на электрических схемах реле.
38. Назначение, обозначение, маркировка и условные обозначения на электрических схемах выключателей.
39. Назначение, обозначение, маркировка и условные обозначения на электрических схемах разъемов.
40. Назначение, обозначение, маркировка и условные обозначения на электрических схемах пьезорезонаторов.
41. Назначение, обозначение, маркировка и условные обозначения на электрических схемах электронных ламп.
42. Методы пайки радиоэлементов.
43. Виды припоев.

Для 3-го курса

1. Что такое средства измерений?
2. По каким признакам классифицируются средства измерений?
3. Виды измерений по общим приемам результатов измерений?
4. Что такое погрешность измерений?
5. Виды погрешностей измерений?
6. Причины появления погрешностей.
7. Что такое нормальные условия измерений?
8. Какие требования предъявляются к средствам измерений?
9. Основные метрологические характеристики средств измерений.
10. Класс точности средств измерений.
11. Область применения штангенинструмента.
12. Шкала нониуса и принцип ее действия.
13. Технология пайки радиоэлементов.
14. Способы радиомонтажа.
15. Маркировка и идентификация радиокомпонентов.
16. Электронная база приборов.
17. Принцип действия диода, транзистора, конденсатора, резистора.



18. Приборы для измерений сопротивления.
19. Припои для радиомонтажных работ.
20. Проверка работоспособности радиокомпонентов.
21. Инструменты и приспособления, используемые при радиомонтажных работах.
22. Оценка случайных погрешностей.
23. Статистическая обработка измерительной информации.
24. Гистограмма и последовательность ее построения.
25. Первичные преобразователи: индуктивные, емкостные, резистивные.
26. Структура измерительного прибора.
27. Аналогово-цифровые преобразователи.
28. Область применения микрометрического инструмента.
29. Отсчетное устройство микрометрического инструмента.
30. Область применения индикаторов часового типа.
31. Классификация радиоизмерительных приборов.
32. Приборы измерения напряжений, токов, сопротивлений.
33. Назначение и область применения электронных осциллографов.
34. Чувствительный элемент средства измерений.
35. Первичный преобразователь.
36. Конструкции измерительных механизмов.
37. Типы шкал средств измерений.
38. Цифровые отсчетные устройства.
39. Регистрирующие отсчетные устройства.
40. Виды преобразователей средств измерений.
41. Метрологические характеристики средств измерений.
42. Цена деления шкалы.
43. Абсолютная погрешность средства измерений.
44. Относительная погрешность средства измерений.
45. Приведенная погрешность средства измерений.
46. Статистические оценки измерительной информации.
47. Эталоны, образцы и рабочие меры.
48. Структурная схема прибора.
49. Средства измерения температуры.
50. Средства измерения расхода жидкостей и газов.
51. Средства измерения перемещений.
52. Средства измерения давления.
53. Средства измерения вибраций.
54. Принцип действия манометра.
55. Принцип действия расходомера.
56. Средства измерения сопротивлений.
57. Средства измерения электрических величин.
58. Что такое измерительная система и измерительно-вычислительный комплекс?

59. Какие основные метрологические показатели измерительных приборов Вы знаете?

60. Что такое диапазон измерения прибора?

61. Из каких ошибок складывается суммарная погрешность измерения?

62. Перечислите основные этапы подготовки к измерениям.

63. Какие основные условия влияют на линейные измерения?

64. Как осуществляется выбор средств измерения?

65. Перечислите основные разделы методики измерения.

66. Дайте определение технического контроля и контроля качества.

67. В чем заключается сущность контроля?

68. Какие типы калибров Вы знаете?

69. В чем различие нормальных и предельных калибров?

70. Как контролируют диаметр гладких валов и отверстий?

71. Для чего предназначены рабочие и контрольные калибры?

72. В чем заключаются достоинства и недостатки регулируемых скоб?

73. Как устанавливается годность деталей при контроле их калибрами?

74. В чем заключается отличие контроля деталей калибрами от измерения?

75. Почему для непроходных калибров не установлены допуски на износ?

76. Каково значение плоскопараллельных концевых мер длины и какова их точность?

77. Почему блок концевых мер должен состоять из возможно меньшего числа плиток?

78. Для чего предназначены штриховые меры длины?

79. Какие типы штриховых мер длины Вы знаете?

80. Что представляют собой плоскопараллельные концевые меры длины?

81. Для чего предназначены рабочие и образцовые концевые меры длины?

82. Что такое притираемость мер?

83. Как составляется блок концевых мер?

84. Для чего предназначены меры плоского угла (угловые меры)?

85. Перечислите основные типы угловых мер.

86. Как измеряют углы с помощью угловых мер?

87. Как определить величину отклонения от плоскости концевой меры?

88. Какими способами оценивается притираемость?

89. Виды отсчетных устройств штангенинструментов.

90. Назначение, характеристика и устройство штангенциркулей.

91. Типы штангенциркулей и их конструктивные особенности.

92. Назначение и устройство штангенглубиномеров.

93. Назначение и устройство штангенрейсмасов.

94. Устройство нониуса.

95. Характеристика штангенинструментов с круговой шкалой.

96. Характеристика штангенинструментов с электронным отсчетным устройством.

97. Условное обозначение штангенинструментов.

98. Типы микрометров.
99. Характеристика и устройство гладких микрометров.
100. Отсчетное устройство микроинструментов по шкалам стебля и барабана.
101. Особенности микроинструментов с отсчетным устройством по шкалам стебля и нониуса.
102. Микроинструменты с электронным отсчетным устройством.
103. Условное обозначение микроинструментов.
104. Основные типы рычажно-механических передач, используемых в рычажно-механических головках.
105. Основные группы рычажно-механических приборов.
106. Назначение, типы и характеристики индикаторов часового типа.
107. Устройство индикаторов часового типа.
108. Принципиальная схема индикаторов часового типа.
109. Типы и характеристики пружинных измерительных головок.
110. Принципиальная схема пружинных измерительных головок.
111. Измерительные головки с электронным отсчетным устройством.
112. Скобы с отсчетным устройством.
113. В чем отличие рычажного микрометра от рычажной скобы?
114. Дайте определение линзе, окуляру, объективу.
115. Что такое «оптический рычаг»?
116. Какие приборы рассмотрены в данном разделе и что их объединяет?
117. Какие области применения имеют оптико-механические приборы?
118. Назначение, устройство и характеристика оптиметра.
119. В чем отличие оптиметра от микрометра?
120. Как устроена трубка оптиметра с окуляром?
121. Как отсчитываются показания по трубке оптиметра с окуляром?
122. Какие основные узлы содержит оптиметр?
123. Как проверить перпендикулярность линии измерения к плоскости стола вертикального оптиметра?
124. Как настроить вертикальный оптиметр на нуль?
125. Выполните схему вертикального длиномера ИЗВ-1?
126. Какую цену деления имеет вертикальный длиномер и как выполняется отсчет показаний?
127. Как устроен спиральный нониус отсчетного микроскопа длиномера?
128. Какие типы микроскопов Вы знаете?
129. Нарисуйте оптическую схему инструментальных микроскопов?
130. Как устроен инструментальный микроскоп БМИ?
131. В чем отличие инструментальных микроскопов от универсального микроскопа УИМ-21?
132. Для каких измерений предназначены проекторы?
133. Какие существуют методы измерений и контроля на проекторах?
134. Перечислите основные узлы универсального микроскопа УИМ-21

135. Как снимается отсчет по спиральному нониусу микроскопа?
136. Что означает «измерение в отраженном свете»?
137. Какие сменные окулярные головки на УИМ-21 Вы знаете?
138. Какое назначение имеет угломерная окулярная головка?
139. Назначение центральной бабки с делительной головкой на УИМ-21.
140. Какие измерения можно проводить на плоском столе?
141. Особенности круглого стола УИМ-21.
142. Для чего предназначена щуповая головка?
143. Как осуществляют измерения на микроскопах?
144. Как можно измерить диаметр вала на микроскопе?
145. Для каких измерений и контроля можно использовать микроскопы?
146. Что называется допуском угла?
147. В каких единицах выражаются допуски угла?
148. Приведите схемы расположения полей допусков углов.
149. Какие методы измерения углов Вы знаете?
150. Какие средства измерения углов относятся к универсальным?
151. Какие меры плоского угла Вы знаете?
152. Для чего предназначены поверочные угольники?
153. Перечислите основные типы поверочных угольников.
154. Как осуществляется контроль инструментальных конусов калибрами?
155. Перечислите характеристики и поясните устройство и принцип работы угломера с нониусом.
156. Как устроен нониус угломера?
157. Поясните назначение и принцип работы квадранта оптического.
158. Как устроен угломер маятниковый?
159. Поясните назначение и устройство оптической делительной головки.
160. . Какие косвенные методы измерения углов Вы знаете и в чем они заключаются?
161. Назначение и устройство синусной плиты.
162. Каков порядок измерения наружного конуса на синусной плите?
163. Перечислите основные виды отклонений формы плоских поверхностей.
164. Перечислите основные виды отклонений формы цилиндрических поверхностей.
165. Перечислите основные виды отклонений расположения поверхностей.
166. Как обозначаются допуски формы и расположения на чертежах?
167. Как контролируют прямолинейность лекальной линейкой?
168. Какие типы поверочных линеек и плит Вы знаете?
169. Как осуществляют контроль плоскостности методом «на краску»?
170. Какие параметры плоской поверхности можно измерить методом линейных отклонений?
171. Как выполняют контроль прямолинейности уровнем?

172. Что представляют собой гидростатические уровни?
173. Поясните принцип действия оптической линейки.
174. Как измерить овальность с помощью оптиметра?
175. Как измеряют огранку валов?
176. В чем заключается принцип действия кругломеров?
177. Как контролируют круглость на кругломерах?
178. Что такое круглограмма?
179. Как обрабатываются круглограммы?
180. Как измеряются отклонения от параллельности поверхностей и осей корпусных деталей?
181. Как нормируются допуски осей отверстий крепежных деталей?
182. Поясните особенности контроля независимых допусков осей отверстий для крепежных деталей.
183. Приведите схемы измерения биений поверхностей.
184. Дайте определение шероховатости и приведите причины ее образования.
185. Характеризуйте способы определения шероховатости.
186. Перечислите критерии для оценки шероховатости.
187. Как шероховатость обозначается на чертежах.
188. Чем вызывается разность хода лучей в интерферометре МИИ-4?
189. Что можно было бы наблюдать в поле зрения микроскопа МИИ-4, если бы исследуемая поверхность была идеально гладкой?
190. Назначение и характеристика интерферометра МИИ-4.
191. Назначение и характеристика прибора МИС-11.
192. Почему на микроскопе МИС-11 отсчеты нужно вести по одному и тому же краю видимой в поле зрения полосы?
193. Поясните принцип работы МИС-11.
194. Назначение и характеристика профилометра мод. 201.
195. Поясните принцип работы щуповых приборов.
196. Перечислите основные параметры метрических резьб.
197. Приведите примеры обозначения резьбы на чертежах.
198. Дайте определение и запишите формулу приведенного среднего диаметра.
199. Какие калибры для контроля наружной резьбы Вы знаете?
200. Характеризуйте калибры для контроля внутренней резьбы.
201. Как определить номинальные параметры резьбы?
202. Как и какими приборами можно измерить средний диаметр наружной и внутренней резьбы?
203. Перечислите назначение, конструктивные особенности и принцип работы микрометра со вставками.
204. Какими приборами можно измерить шаг резьбы.
205. Особенности измерения параметров внутренней резьбы.

206. Назовите цену деления и пределы измерения вертикального длиномера.
207. Как измеряют средний диаметр резьбы методом трех проволок?
208. Назовите цену деления и пределы измерения БМИ.
209. Какова последовательность измерения половины угла профиля резьбы на микроскопах?
210. Почему измеряют половину угла профиля, а не полный угол?
211. Для чего шаг резьбы измеряют дважды: по левым и по правым сторонам профиля?
212. Почему половину угла профиля измеряют четыре раза?
213. Сколько и какие степени точности установлены на зубчатые колеса?
214. Перечислите виды норм точности и что они характеризуют?
215. Какие нормы бокового зазора установлены в зубчатом зацеплении?
216. Для чего необходим боковой зазор в зубчатом зацеплении и чем он обеспечивается?
217. Приведите примеры обозначения точности зубчатых колес и передач.
218. Что такое радиальное биение зубчатого венца и как оно проверяется?
219. Что называется колебанием длины общей нормали?
220. Приведите характеристики микрометрического нормалемера и штангензубомера.
221. Как измерить кинематическую погрешность зубчатого колеса?
222. Какими приборами можно измерить колебание длины общей нормали?
223. Назначение и принцип работы межцентромера.
224. Как определяется циклическая погрешность зубчатого колеса?
225. Как измерить отклонение шага зацепления?
226. Какими приборами измеряют отклонение окружного шага?
227. Какие методы измерения отклонения профиля зуба Вы знаете?
228. Как измеряют суммарное пятно контакта?
229. Какие средства для проверки норм бокового зазора Вы знаете?
230. Объяснить необходимость в наличии технологического контроля на промышленном предприятии.
231. Описать общие принципы технологического контроля.
232. Какие этапы контроля можно отнести к входному контролю? По какой причине на некоторых предприятиях возникает необходимость в данном виде контроля?
233. В каком случае можно исключить выходной контроль готовой продукции?
234. Описать методы и аппаратуру входного контроля материалов.
235. Бесконтактные методы измерения диаметра.
236. Приведите методы измерения малых сопротивлений.
237. Обосновать необходимость создания информационно-измерительных систем.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

подпись (ФИО)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ОТЧЕТ**

по \_\_\_\_\_ практике

(вид практики)

на \_\_\_\_\_

(наименование базы практики)

Обучающийся \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

(И.О.Ф.)

Обозначение отчета \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление \_\_\_\_\_  
(код) (наименование направления подготовки)

Профиль \_\_\_\_\_

Руководитель практики:

от предприятия \_\_\_\_\_  
(должность) (подпись, дата) (имя, отчество, фамилия)

М.П.

от кафедры \_\_\_\_\_  
(должность) (подпись, дата) (имя, отчество, фамилия)

Оценка \_\_\_\_\_  
(дата) (подпись преподавателя)

Ростов-на-Дону

20 \_\_\_\_



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ**

на \_\_\_\_\_ практику  
вид практики

\_\_\_\_\_ (наименование базы практики)  
в период с «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Обучающийся \_\_\_\_\_  
(И.О.Ф.)

Обозначение отчета \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Срок представления отчета на кафедру «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Содержание индивидуального задания

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Руководитель практики  
от кафедры

\_\_\_\_\_  
(подпись)  
\_\_\_\_\_  
(дата)

\_\_\_\_\_  
(имя, отчество, фамилия)

Задание принято  
к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись студента)  
\_\_\_\_\_  
(дата)

\_\_\_\_\_  
(имя, отчество, фамилия)



## ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В данном разделе ежедневно, кратко и четко записываются выполняемые работы, и в конце каждой недели журнал представляется для проверки руководителю (от предприятия и университета) практики. При выполнении одной и той же работы несколько дней, в графе «дата» сделать запись «с по ».

[illegible]

Примечание: в колонке «Отметка руководителя» отмечается степень выполнения задания: выполнено; выполнено частично; не выполнено.

## ОТЗЫВ - ХАРАКТЕРИСТИКА

Обучающийся

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)  
\_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_ кафедра \_\_\_\_\_

Вид практики \_\_\_\_\_

Наименование места практики \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия, структурного подразделения)

Обучающийся выполнил задания программы практики

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дополнительно ознакомился/изучил \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Заслуживает оценки

---

Руководитель практики  
от предприятия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.