

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 МЫТИЩИНСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.Э. БАУМАНА  
 (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»



«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директор по учебной работе.)

Макуев В.А. (Ф.И.О.)  
*(подпись директора МФ)*

« 29 » \_\_\_\_\_ апреля 2019 г.

**Факультет космический**  
**Кафедра информационно-измерительные системы и технологий**  
**приборостроения К2-МФ**

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**проектно-конструкторская практика**

Направление подготовки

**12.03.01 «Приборостроение»**

Направленность подготовки

**«Информационно-измерительная техника и технологии»**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения – очная  
 Срок освоения – 4 года  
 Курс – III  
 Семестр – 6

Трудоемкость практики: – 6 зачетных единиц  
 Всего часов *(строго по учебному плану)* – 216 час.  
 Всего недель – 4 недели  
 Формы промежуточной аттестации:  
 Дифференцированный зачет – 6 семестр

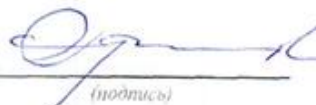
Мытищи, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО, с учетом рекомендаций ПрООП ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор(ы):

Ст. преподаватель кафедры К2

*(должность, ученая степень, ученое звание)*



*(подпись)*

Чернобровина О.К.

*(Ф.И.О.)*

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

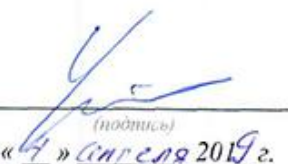
*(Ф.И.О.)*

«    »    201   г.

Рецензент:

доцент, к.т.н., доцент

*(должность, ученая степень, ученое звание)*



*(подпись)*

Уткин Г.С.

*(Ф.И.О.)*

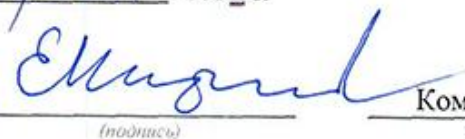
«    »    201   г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Информационно-измерительные системы и технологии приборостроения» (К2)

Протокол №   8   от «   9   »    201   г.

Заведующий кафедрой, д. т. н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*



*(подпись)*

Комаров Е.Г.

*(Ф.И.О.)*

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета Космического факультета.

Протокол №   6   от «   26   »    201   г.

Декан факультета, к.т.н.

*(ученая степень, ученое звание)*



*(подпись)*

Поярков Н.Г.

*(Ф.И.О.)*

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ, к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*



*(подпись)*

Шевляков А.А.

*(Ф.И.О.)*

«   29   »    201   г.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.....	5
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	10
4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ.....	11
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ.....	11
6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ.....	12
7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ.....	14
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	16
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ.....	16

**ВЕДЕНИЕ**

Настоящая программа практики устанавливает требования к знаниям, умениям и навыкам студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом ФГОС ВО 12.03.01 «Приборостроение»
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение»
- Учебным планом МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение»

Виды учебной работы	Объем в часах по семестрам	
	Всего	6 семестр 4 недели
Лекции (Л)	-	-
Семинары (С)	-	-
Контактная работа	72	72
Трудоемкость, час	216	216
Трудоемкость, зач. единицы	6	6
Оценка знаний:		Дифференцированный зачет

**1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ**

1.1 Вид практики – *производственная*

1.2. Способы проведения практики –*выездная*

1.3. Форма проведения – *дискретно*

1.4. Тип практики

1.4.1 Проектно-конструкторская практика (6 семестр)

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Цель проведения практики:** формирование профессиональных умений и навыков в соответствии с квалификационной характеристикой направления подготовки, закрепление, углубление и систематизирование полученных в процессе обучения знаний студентов на основе изучения работы предприятий; изучение специфики будущей специальности; практическое освоение прогрессивных современных технологий приборостроения; развитие личностных качеств студента, необходимых в профессиональной деятельности.

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и направленности подготовки процесс обучения по данной практике направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся и их индикаторов), установленных образовательной программой: УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-10.1; ПК-10.2

Код и наименование компетенции (результата освоения образовательной программы)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения этих задач
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.3. Решает конкретные задачи за установленное время с заявленным качеством
ПК-1 Способность к анализу технического задания при проектировании приборов на основе изучения технической литературы и патентных источников	ПК-1.1. Осуществляет поиск источников по технической литературе и патентным источникам
	ПК-1.2. Проводит анализ технического задания при проектировании измерительных приборов
ПК-3 Готовность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	ПК-3.1. Проектирует типовые узлы и и устройства измерительной техники с использованием средств САПР
	ПК-3.2. Конструирует типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования
ПК-4 Готовность составлять отдельные виды технической документации, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы	ПК-4.1. Готовит отдельные виды технической документации в соответствии с нормативными материалами
	ПК-4.2. Разрабатывает отдельные разделы технических условий на разрабатываемые приборы
	ПК-4.3. Составляет описания, инструкции по эксплуатации и другие документы
ПК-10 Способность контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-10.1. Разрабатывает техническую документацию на изделия информационно-измерительной техники
	ПК-10.2. Контролирует соответствие разработанной технической документации, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение следующих результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной

программой (табл. 1).

Таблица 1.

Код и наименование компетенции Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения этих задач	Знать: Целевые этапы при выполнении конкретных работ, связанных выполнением проекта. Уметь: Определять основные этапы и направления работы. Владеть: Методами оценки выбора оптимального варианта из нескольких альтернативных вариантов решения.	Активные и интерактивные методы обучения. Контактная работа со студентами. При реализации практики используются активные формы проведения занятий. Базовые предприятия предоставляют студентам выбор необходимых работ, актуальных реальным поставленным задачам предприятия/отдела.
УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: Методику подготовки алгоритма решения задачи проекта. Уметь: Формулировать и объяснять цели и задачи, связанные с реализацией проекта. Владеть: Навыками изложения задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта.	На предприятиях созданы учебные классы, как, например, в НВП «Болид», НПО ИТ, НПП «МЕРА», РКК Энергия или руководители практики от предприятия проводят занятия непосредственно на рабочем месте в соответствии с календарным планом и индивидуальным заданием практиканта.
УК-2.3. Решает конкретные задачи за установленное время с заявленным качеством	Знать: Приемы, методы и средства управления проектом. Уметь: Управлять процессом реализации проекта на всех этапах за установленное время с заявленным качеством. Владеть: Навыками управления проектом, в том числе в нестандартных ситуациях.	
ПК-1.1. Проводит изучение технической литературы и патентных источников	Знать: Знать основы классификации научно-технической и патентной литературы и других источников. Уметь: Проводить патентный поиск. Владеть: Методами экспертизы патентов и научно-технической литературы.	При реализации практики используются активные формы проведения занятий. Базовые предприятия предоставляют студентам выбор необходимых работ, актуальных реальным поставленным задачам предприятия/отдела. На предприятиях созданы учебные классы, как, например, в НВП «Болид», НПО ИТ, НПП «МЕРА», РКК «Энергия» или руководители практики от предприятия проводят занятия непосредственно на рабочем месте в соответствии с календарным планом и индивидуальным заданием
ПК-1.2. Анализирует техническое задание для принятия решений при проектировании приборов	Знать: основы Анализа технического задания для принятия решений при проектировании приборов. Уметь: Составлять техническое задание на проектируемую аппаратуру. Владеть: Критериями оценки технического задания для	

Код и наименование компетенции Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
	принятия решений.	практиканта.
ПК-3.1. Владеет навыка-ми использования стандартными средствами компьютерного проектирования	Знать: Основы программного обеспечения компьютерного проектирования. Уметь: Применять стандартные программные пакеты при разработке и конструировании приборов. Владеть: Методами и средствами компьютерного проектирования.	При реализации практики используются активные формы проведения занятий. Базовые предприятия предоставляют студентам выбор необходимых работ, актуальных реальным поставленным задачам предприятия/отдела. На предприятиях созданы учебные классы, как, например, в НВП «Болид», НПО ИТ, НПП «МЕРА», РКК «Энергия» или руководители практики от предприятия проводят занятия непосредственно на рабочем месте в соответствии с календарным планом и индивидуальным заданием практиканта.
ПК-3.2. Использует современные САПР при конструировании типовых деталей и узлов приборов и измерительной аппаратуры	Знать: Основы построения и применения современных САПР конструирования. Уметь: Использовать современные САПР при конструировании типовых деталей и узлов приборов. Владеть: Навыками обращения к подпрограммам, библиотекам и базам данных САПР.	
ПК-4.1. Готовит отдельные виды технической документации в соответствии с нормативными материалами	Знать: Номенклатуру отдельных видов технической документации приборостроительной отрасли. Уметь: Готовить отдельные виды технической документации в соответствии с нормативными требованиями. Владеть: навыками работы с технической документацией, представленной в соответствии с нормативными требованиями.	
ПК-4.2. Разрабатывает отдельные разделы технических условий на разрабатываемые приборы.	Знать: Требования по подготовке проектов технических условий на разрабатываемые приборы. Уметь: Формировать отдельные разделы технических условий. Владеть: Исходными данными для разработки отдельных разделов технических условий на разработанные приборы и устройства.	
ПК-4.3. Составляет описание, инструкции по эксплуатации и другие документы	Знать: Методики подготовки технического описания разработанного прибора и инструкции по эксплуатации. Уметь: Готовить техническое описание для разработанных устройств. Владеть: Исходными данными для составления соответствующих	



Код и наименование компетенции Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
	описаний и инструкций.	
ПК-10.1. Контролирует соответствие разрабатываемых проектов условиям и требованиям технической документации	<p>Знать: Основные требования технической документации на разработанные проекты.</p> <p>Уметь: Сопоставить параметры и требования технических характеристик полученным реально при воплощении в жизнь проекта.</p> <p>Владеть: Методами принятия решений по соответствию разрабатываемых проектов условиям и требованиям технической документации.</p>	<p>При реализации практики используются активные формы проведения занятий. Базовые предприятия предоставляют студентам выбор необходимых работ, актуальных реальным поставленным задачам предприятия/отдела.</p> <p>На предприятиях созданы учебные классы, как, например, в НВП «Болид», НПО ИТ, НПП «МЕРА», РКК «Энергия» или руководители практики от предприятия проводят занятия непосредственно на рабочем месте в соответствии с календарным планом и индивидуальным заданием практиканта.</p>
ПК-10.2. Анализирует и учитывает соответствие технических и метрологических характеристик проектируемых приборов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p>Знать: Требования стандартов на технические и метрологические характеристики разрабатываемых приборов.</p> <p>Уметь: Проводить сравнение технических и метрологических характеристик проектируемых приборов стандартам и другим нормативным документам.</p> <p>Владеть: Представлением о системе стандартов, технических условий и других нормативных документах.</p>	

### **3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1 Проектно-конструкторская практика**

Производственная практика входит в обязательную часть блока Б2, формируемую участниками образовательного процесса, образовательной программы бакалавриата по направлению 12.03.01 «Приборостроение». Практика предназначена для студентов 3 курса 6 семестра.

Прохождение практики предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Информатика,
- Математика,
- Физика,
- Основы программирования,
- Материаловедение и технология конструкционных материалов,
- Электротехника и электроника,
- Прикладная механика,
- Физические основы микроэлектроники,
- Прикладная теория информации,
- Физические основы получения информации,
- Технология приборостроения,
- Микропроцессорная техника,
- Схемотехника измерительных устройств,
- Теория систем,
- Основы автоматического управления,
- Ознакомительная практика,
- Аналоговые и цифровые измерительные устройства,
- Датчиковая аппаратура ИИС,
- Обработка данных в ИИС,
- Волоконно-оптическая техника,
- Аналоговые и цифровые измерительные устройства,
- Метрология, стандартизация и сертификация.

#### 4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет 6 зачетных единиц (з.е), 216 академических часов, 4 недели в 6 семестре.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№пп	Модули (этапы) практики	Виды работ на практике (в часах)	Код индикатора достижения компетенции	Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям
<b>М1</b>	- индивидуальное задание - вводный инструктаж - инструктаж по технике безопасности - изучение основных видов деятельности предприятия	12		<b>10/20</b>
<b>М2</b>	- практическая работа (работа по месту практики) - сбор и анализ материала, анализ литературы - проведение научного исследования, необходимых экспериментов, анализ результатов и расчетов.	132		<b>40/60</b>
<b>М3</b>	обобщение полученных результатов - составление отчета по практике - защита результатов практики	72		<b>10/20</b>

	Итого:	216		<b>60/100</b>
--	--------	-----	--	---------------

## 6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Контроль результатов производственной практики студента проходит в форме дифференцированного зачета с публичной защитой отчета по практике, оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента в раздел Производственная практика.

По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.

### 6.1. Структура отчета студента по практике

#### 1. Титульный лист

На титульном листе указывается официальное название МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от МФ МГТУ имени Н.Э. Баумана, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики, их подписи и печать предприятия.

#### 2. Типовое индивидуальное задание.

#### 3. Содержание (оглавление)

#### 4. Введение

В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.

#### 5. Основная часть

В разделе должна быть дана характеристика организации (подразделения организации), в которой студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).

#### 6. Заключение

В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

#### 7. Список использованных источников

#### 8. Приложения

Титульный лист оформляется по установленной единой форме, отчет оформляется в соответствии с требованиями Положения «О порядке организации и проведения практики студентов МФ МГТУ им. Н.Э.Баумана, обучающихся по основным образовательным программам магистратуры».

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

6.2. качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением с соответствующей шкалой оценок:

Рейтинг	Оценка на дифференцированном зачёте	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачтено
71 - 84	хорошо	зачтено
60 – 70	удовлетворительно	зачтено
0-59	неудовлетворительно	Не зачтено

### 6.3. Перечень вопросов для аттестации по практике:

#### 1.Характеристика нормативной документации

2. Политика организации и её обзор.
3. Обзор нормативно-правовых актов, регламентирующих работу испытательной лаборатории/предприятия.
4. Проектно-конструкторская деятельность предприятия
5. Производственно-технологическая деятельность.
6. НИР и ОКР на предприятии.
7. Экспериментальные исследования на предприятии.
8. История создания лаборатории /предприятия
9. Состав и структура управления лаборатории/предприятия
10. Собственное оборудование лаборатории и его состав
12. Характеристика технологического процесса и техники лаборатории/предприятия.
13. Характеристика работ по испытаниям образцов, проводимых в лаборатории.
14. Методики и нормативные документы по обработке результатов экспериментальных исследований.
15. Системы обеспечения качества предприятия.
16. Служба главного технолога.
17. Служба главного метролога.
18. Служба патентной экспертизы.
19. Производственные задачи решаемые в подразделении прохождения практики на предприятия.
20. Описание производственного процесса.
21. Алгоритм проведения производственного процесса.
22. Описание и характеристики производственного оборудования.
23. Разработка и анализ требований к информационному обеспечению предприятия.
24. Моделирование и анализ бизнес-процессов предприятия.
25. Современные компьютерные профессионально-ориентированные информационные, автоматизированные и информационно-измерительные системы предприятия.
26. Осуществление проектирования и реализация баз данных.
27. Возможности использования результатов практики для подбора учебно-методических материалов для IT-дисциплин направлений подготовки МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.
28. Разработка научно-технической документации на предприятии.
29. Разработка проектных решений по системе и ее модулям на предприятии.
30. Проектирование, создание (кодирование, отладка, тестирование) и интеграция компонентов информационных, автоматизированных и информационно-измерительных систем.
31. Системы управления для испытаний изделий РКТ.
32. Стендовые измерительные системы.
33. Системы приема и обработки телеметрической информации.
34. Информационно-измерительные системы общего назначения.
35. Управляющие измерительные системы на базе комплексов измерительно-вычислительных МИС и контроллеров реального времени.
36. Правила оформления отчёта по практике.
37. Процедура подготовки отчёта по практике.
38. Подготовка презентации на защиту отчёта по практике
39. Процедура защиты отчета по практике.

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам работ обучающихся, формам контроля промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения программы практики (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по проведению промежуточной аттестации по практике, который сформирован

как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса по практикам.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### **7.1. Литература**

1. Шилдт Г. Java 8: руководство для начинающих. — 6-е изд. — М.: ИД «Вильямс», 2018. — 712 с.
  2. Соколова В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений: учебное пособие для магистров, обуч. по напр. «Информатика и вычислительная техника» / НИТПУ. — М.: Юрайт, 2018. — 175 с. — (Университеты России).
  3. Лукьянов С. И. Основы инженерного эксперимента: учебное пособие для студ. высших учеб. заведений, обуч. по спец. «Промышленная электроника» напр. подготовки дипломированных специалистов «Электроника и микроэлектроника» / А. Н. Панов, А. Е. Васильев. — М.: ИФРА-М, 2018. — 99 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).
  4. Новиков Ю. Н. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта: Учеб. пособ. для студ. вузов. — 2-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2017. — 31 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
  5. Жук Ю. А. Информационные технологии: МУЛЬТИМЕДИА: Учеб. пособ. для студ., обуч. по спец. «Информационные системы и технологии». — СПб.: Лань, 2018. — 207 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
  6. Настольная книга молодого ученого: учебно-методическое пособие / И. С. Щепанский [и др.] ; РoCMY. — М.: Проспект, 2018. — 288 с.
  7. Зверев В. В. Методика научной работы: учебное пособие. — М.: Проспект, 2017. — 104 с.
  8. Математическое моделирование физико-химических процессов в сред COMSOL MULTIPHYSICS 5.2: учебное пособие по напр. подготовки: «Прикладная математика и информатика» по программе 02 — «Математическое моделирование», «Информатика и вычислительная техника», профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» / А. В. Коваленко [и др.]. — СПб.: Изд-во «Лань», 2017. — 228 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
  9. Очков В. Ф. Физико-математические этюды с MATHCAD и ИНТЕРНЕТ: учебное пособие / Е. П. Богомоллова, Д. А. Иванов. — СПб.: Изд-во «Лань», 2016. — 388 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
  10. Тюкачев Н. А. C#. Основы программирования: учебное пособие / В. Г. Хлебостроев . — 2-е изд., испр. и доп. — СПб.: Изд-во «Лань», 2017. — 272 с.: ил. (+CD). — (Учебники для вузов. Специальная литература). — 1 CD диск.
  11. Архитектурные решения информационных систем: учебник / А. И. Водяхо [и др.]. — 2-е изд., перераб. — СПб.: Изд-во «Лань», 2017. — 356 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
  12. Митропольский Ю. И. Мультиархитектурные вычислительные суперсистемы. Перспективы развития. — М.: ТЕХНОСФЕРА, 2016. — 145 с. — (Мир электроники).
  13. Конова Е. А. Алгоритмы и программы. Язык C++: учебное пособие для студ, обуч. по напр. «Прикладная информатика» / Г. А. Поллак. — 2-е изд., стер. — СПб.: Изд-во «Лань», 2017. — 384 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
- Коноплева И. А.



14. Информационные технологии: учебное пособие / О. А. Хохлова, А. В. Денисов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Проспект, 2017. — 328 с.
15. Гуриков С. Р. Интернет-технологии: учебное пособие для студ. высших учеб. заведений, обуч. по напр. подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (квалификация (степень) «бакалавр»). — М.: ИНФРА-М, 2017. — 184 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).
16. Васильев А. Н. Программирование на С++ в примерах и задачах. — М.: Изд-во «Э», 2017. — 365 с. — (Российский компьютерный бестселлер).
17. Медведев М.Ю. Программирование промышленных контроллеров: Учеб. пособие для студентов-магистров техники и технологии, обучающихся по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В.Х. Пшихопов. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2011. - 287 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
18. Павловская Т.А. С/С++: Программирование на языке высокого уровня: Учебник для студ.вузов, обуч. по направ. "Информатика и вычислительная техника". - СПб.: Питер, 2007. - 460 с. - (Учебник для вузов). - 300 лучших учебников для высш.школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга.
19. Грибовский, А.А. Технологии быстрого производства в приборостроении : учебное пособие / А.А. Грибовский, А.А. Грибовская. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2015. — 66 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91558>

## 7.2. Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины) <http://www.lanbook.com/>
2. Электронный каталог библиотеки МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана (для зарегистрированных пользователей) <http://www.msfu.ru/info/cdo/>
3. Электронная образовательная среда МФ (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ) <https://portaldo.mgul.ac.ru/>

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

При проведении практики используются:

- e-mail преподавателей для оперативной связи;
- презентации в среде PowerPoint, анимации и видео сюжеты по теме дисциплины;
- список сайтов в среде Интернет для поиска научно-технической информации по разделам дисциплины;
- электронные учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы студентов, доступные в Интернет.

## **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Пример для практики на предприятии:

Производственная практика студентов проходит в одном из подразделений предприятий - баз практики АО НПО измерительной техники, ФГУП ЦНИИМАШ», НВП «БОЛИД», НПП «МЕРА» ФГУП «ГосНИИАС», ФГУП МНИИРИП и других, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОПОП.

В качестве примера можно привести такую организацию, как научно-внедренческое предприятие «БОЛИД».

НВП «БОЛИД» современное приборостроительное предприятие специализируется на разработках и производстве оборудования для систем безопасности, автоматизации и диспетчеризации.

Компания НВП «БОЛИД» - лидер в разработке интегрированных систем безопасности. За последние 20 лет популярная система охраны «Орион» нашла своего потребителя более, чем на 1 000 000 объектов и стала самой распространенной в России. Компания примечательна тем, что производит весьма широкую гамму продуктов - в ее номенклатуре порядка 150 типов изделий, от оборудования диспетчерских пультов до датчиков задымления. При этом ежемесячный объем выпуска составляет до полмиллиона устройств.

Производимое оборудование поставляется в страны СНГ, ближнего и дальнего зарубежья.

По прибытию на рабочее место проводится инструктаж обязанностей техника программиста, по использованию материальной базы предприятия.

В обязанности студента-практиканта на предприятии входят:

- Своевременное прибытие на базу практики;
- Получение на рабочем месте инструктажа по технике безопасности и строгое соблюдение его положений и требований;
- Выполнение заданий по практике, поставленных руководителем предприятия и руководителем практики;
- Строго придерживаться правил внутреннего распорядка и трудовой дисциплины предприятия;
- Нести ответственность за выполненную работу и закрепленное имущество.

После проведения инструктажа студент расписывается в дневнике о том, что инструктаж был проведен. Лишь после этого может начинаться выполнение заданий.

За время прохождения производственной практики на предприятии

НВП "БОЛИД", студентам удастся закрепить и систематизировать полученные в процессе обучения знания за счёт изучения работы предприятия, организационной структуры предприятия, ознакомления с нормативной документацией, регламентирующей технологические процессы и требованиями к качеству сырья.

За время практики, студенты учатся работать стажером инженера, используя разнообразные метрологические приборы. Проводят поверку о годности или отбраковки эталонов и пробок при помощи концевых мер. Выявляют виды брака возникающие в процессе производства и проводят анализ причин его возникновения. В финальной части проводят построение диаграммы Парето и с помощью ABC-анализа определяют наиболее влияющий вид брака на производство деталей.

На основании полученных результатов сотрудниками предприятия в будущем, планируется разработать мероприятия по устранению наиболее значимых видов брака, которые помогут сократить количество бракованных деталей.

Ещё один пример - АО НПО «ИТ» (входит в холдинг «Российские космические системы»), г. Королев Московской области - головное предприятие по телеметрической и датчиковой аппаратуре, микроэлектронике в ракетно-космической отрасли, одно из ведущих предприятий ракетно-космического приборостроения.

Основные направления деятельности: разработка, создание и модернизация унифицированных бортовых систем измерений, в том числе бортовых передающих устройств для информационно-телеметрического обеспечения испытаний и штатной эксплуатации изделий РКТ различных классов; автономных защищенных накопителей информации; бесплатформенных инерциальных навигационных систем; широкого перечня датчиков-преобразующей аппаратуры; наземных антенных комплексов; систем стартовых и стендовых измерений; мобильных измерительных пунктов; освоение изготовления кабельных сборок для РН «Протон-М» и «Ангара». Помимо работы на космос, объединение активно ведет разработку аппаратуры и средств измерения в интересах топливно-энергетического комплекса, нефтехимической промышленности, транспорта, авиации и многих других отраслей.

Функциональный центр компетенций:

- Наземные антенные комплексы стационарного и мобильного базирования
- Кабельные изделия для ракет-носителей и разгонных блоков
- Унифицированные бортовые системы измерения, бортовые передающие устройства для информационно-телеметрического обеспечения испытаний и штатной эксплуатации изделий ракетно-космической техники
  - Оптоволоконные гироскопы и БИНС
  - Системы стендовых и стартовых испытаний

Производственный центр компетенций:

- Кабельные изделия для ракет-носителей и разгонных блоков
- Полупроводниковое производство

За время прохождения производственной практики на предприятии АО НПО «ИТ», студентам удастся закрепить и систематизировать полученные в процессе обучения знания за счёт изучения работы предприятия, организационной структуры предприятия, ознакомления с нормативной документацией, обеспечивающей работу предприятия, получить новые знания по информационным технологиям, базам данным, САПР, специализированному ПО.

НПО «ИТ» работая над ключевыми проектами российской космической программы использует и внедряет современные ИТ технологии, поэтому навыки, полученные студентами во время прохождения производственной практики, уникальны и реализуются в выполнении ВКРБ и дальнейшем трудоустройстве.

В случае прохождения практики в МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана студенту выдается индивидуальное задание, соответствующее требованиям компетенций, и выполняет его

используя оборудование, применяемое при проведении занятий, использует материально-техническую базу образовательного процесса, научных исследований и технологических разработок в лабораториях кафедр К2 МФ.

При проведении учебной практики реализуется такая форма обучения, как проведение экскурсий по предприятиям отрасли, где в дальнейшем студенты по заявкам от этих организаций будут проходить производственные практики на старших курсах. Примером такой ознакомительной экскурсии может быть посещение организаций: НПО «ИТ», ФИРЭ РАН, РКК «Энергия», ЦУП, НПП Исток.

Для организации самостоятельной работы студень пользуется компьютерными системами, обеспечивающими доступ к информационным ресурсам МФ МГТУ и сети Интернет.

Также для самостоятельной работы студенты используют, библиотеку, имеющую рабочие места для студентов, читальный зал; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет.