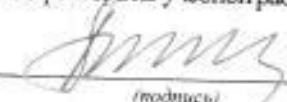




«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ, д. т. н.

 (Макуев В.А.)  
*(подпись)*

«29» апреля 2019 г.

Факультет космический  
Кафедра «Информационно-измерительные системы и технологии  
приборостроения»

## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная практика

(преддипломная практика)

для направления подготовки 12.04.01 «Приборостроение»  
магистра (магистерская программа «Информационно-измерительная техника и  
технологии»)

Форма обучения – очная;  
Срок освоения – 2 года;  
Курс – II;  
Семестры – 4;

Трудоемкость дисциплины:	– 7 зачетных единиц
Всего часов	– <u>252</u> часа.
из них:	
контактная работа	– <u>0,2</u> часа;
иные формы работы	– <u>251,8</u> часа.
Всего недель	– <u>4</u> недели.
Формы промежуточной аттестации:	
дифференцированный зачёт	– <u>4</u> семестр.

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 образования и науки, университета и локальными актами филиала.

Автор(ы):

Доц. кафедры К2 МФ, к. т. н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Удалов М.Е.

(Ф.И.О.)

Рецензент:

Доц. каф. К-1, к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Юмашев П.С.

(Ф.И.О.)

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

Протокол № 8 от «9» апреля 2019г.

Заведующий кафедрой К-2 МФ,

Д.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

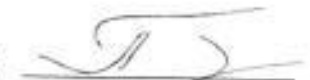
Комаров Е.Г.

(Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании научно-методического совета факультета протокол № 6 от 26.04.19

Декан Космического факультета

Поярков Н.Г.



Программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных технологий МФ (ООТ МФ)

Начальник отдела образовательных технологий

Сиротова О.В.



Начальник отдела образовательных стандартов и программ

Шевляков А.А.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	4
1	ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ	4
2	ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3	МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	10
4	ОБЪЕМ ПРАКТИКИ	11
5	СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ	11
6	ФОРМА ОТЧЁТНОСТИ 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)	15
9	ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ	15

## ВВЕДЕНИЕ

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 12.04.01 «Приборостроение»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение».
- Учебным планом МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение».

Виды учебной работы	Объем в часах по семестрам	
	Всего	4 семестр 4 недели
Лекции (Л)	-	-
Семинары (С)	-	-
Иные формы (Ин.Фор.), час	251.8	251.8
Контактная работа (КР), час	0.2	0.2
Трудоемкость, час	252	252
Трудоемкость, зач. единицы	7	7
<b>Оценка знаний:</b>		<b>Дифференцированный зачет</b>

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

1.1 Вид практики – производственная.

1.2. Способы проведения практики – стационарная и выездная.

1.3. Форма проведения – дискретная, выделенная.

1.4. Тип практики – преддипломная.

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

Цель проведения практики: получение специальных знаний и навыков, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы и будущей работы по данной специальности.

При прохождении практики планируется формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой на основе ФГОС или СУОС по направлению подготовки магистра 12.04.01 – «Приборостроение» (профиль «Информационно-измерительные системы и технологии приборостроения»).

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и направленности подготов-

ки процесс обучения по данной практике направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся и их индикаторов), установленных образовательной программой (табл. 1):

Таблица 1. Компетенции, установленные образовательной программой для прохождения производственной практики.

<b>Код и наименование компетенции (результата освоения образовательной программы)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>УК-3.</b> Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	<b>УК-3.1.</b> Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели.
	<b>УК-3.2.</b> Формулирует задачи членам команды для достижения поставленной цели, разрабатывает командную стратегию.
	<b>УК-3.3.</b> Применяет эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.
<b>УК-5.</b> Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	<b>УК-5.1.</b> Понимает и толерантно воспринимает межкультурное разнообразие общества.
	<b>УК-5.2.</b> Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.
	<b>УК-5.3.</b> Владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.
<b>ПК-2.</b> Способность рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия.	<b>ПК-2.1.</b> Рассчитывает и проектирует элементы и устройства приборов и измерительной техники
	<b>ПК-2.2.</b> Проектирует элементы и устройства датчиков-преобразующей аппаратуры, основанные на различных физических принципах действия
<b>ПК-12.</b> Готовность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования.	<b>ПК-12.1.</b> Владеет навыками использования стандартными средствами компьютерного проектирования
	<b>ПК-12.2.</b> Использует современные САПР при конструировании типовых деталей и узлов приборов и измерительной аппаратуры.
<b>ПК-14.</b> Способность анализировать поставленные исследовательские задачи в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации.	<b>ПК-14.1.</b> Анализирует поставленные исследовательские задачи в области приборостроения.
	<b>ПК-14.2.</b> Использует подборку литературных и других источников информации
	<b>ПК-14.3.</b> Проводит патентный поиск аналогов по фондам предприятия и фондам библиотеки

Перечень планируемых результатов прохождения практики (ЗУНов), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций:

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение следующих результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование ком-

петенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p><b>УК-3.1.</b> Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели.</p>	<p><b>Знать:</b> правила разделения сложной производственной задачи на относительно простые составляющие;</p>	<p>Контактная работа во взаимодействии с руководителем практики от Университета. Контактная работа во взаимодействии с руководителем практики от предприятия.</p> <p>Разбор практических задач по теме выпускной квалификационной работы и иные виды работы.</p>
	<p><b>Уметь:</b> разместить сложную производственную задачу как совокупность отдельно взятых заданий на доступные рабочие места;</p>	
	<p><b>Владеть:</b> навыками отбора членов команды для достижения поставленной цели.</p>	
<p><b>УК-3.2.</b> Формулирует задачи членам команды для достижения поставленной цели, разрабатывает командную стратегию.</p>	<p><b>Знать:</b> основы планирования командной работы;</p>	<p>Базовые предприятия предоставляют студентам техническое, программное, математическое и организационное обеспечение, адекватное теме выпускной квалификационной работы применительно к текущим задачам предприятия/отдела. Руководители практики от предприятия проводят занятия непосредственно на рабочем месте в соответствии с календарным планом.</p>
	<p><b>Уметь:</b> учитывать интересы, особенности поведения и мнения членов команды;</p>	
	<p><b>Владеть:</b> навыками распределения задач в производственном коллективе.</p>	
<p><b>УК-3.3.</b> Применяет эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.</p>	<p><b>Знать:</b> основные причины возникновения конфликтов и противоречий в команде и тенденции их развития;</p>	<p>Базовые предприятия, на которых проводится преддипломная практика (2017-2018 учебный год): АО НПО измерительной техники, ФГУП «ЦНИИМАШ», НВП «БОЛИД», НПП «МЕРА», ФГУП МНИИРИП, АО «НПП «Исток» им. Шокина» и др.</p>
	<p><b>Уметь:</b> разрешать конфликты и противоречия в команде на основе учёта интересов всех сторон;</p>	
	<p><b>Владеть:</b> навыками организации и ведения делового общения.</p>	
<p><b>УК-5.1.</b> Понимает и толерантно воспринимает межкультурное разнообразие общества.</p>	<p><b>Знать:</b> важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития;</p>	<p>Контактная работа во взаимодействии с руководителем практики от Университета. Контактная работа во взаимодействии с руководителем практики от предприятия.</p> <p>Разбор практических задач по теме выпускной квалификационной работы и иные виды работы.</p> <p>Базовые предприятия предоставляют студентам техниче-</p>
	<p><b>Уметь:</b> обосновать и показать актуальность использования таких систем применительно к организации работы в команде;</p>	
	<p><b>Владеть:</b> навыками совмещения социального и профессионального взаимодействия применительно к решаемой командой задаче.</p>	
<p><b>УК-5.2.</b> Анализирует и учиты-</p>	<p><b>Знать:</b> особенности основных</p>	

<p>вает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p>	<p>форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп;</p>	<p>ское, программное, математическое и организационное обеспечение, адекватное теме выпускной квалификационной работы применительно к текущим задачам предприятия/отдела. Руководители практики от предприятия проводят занятия непосредственно на рабочем месте в соответствии с календарным планом.</p> <p>Базовые предприятия, на которых проводится преддипломная практика (2017-2018 учебный год): АО НПО измерительной техники, ФГУП «ЦНИИМАШ», НВП «БОЛИД», НПП «МЕРА», ФГУП МНИИРИП, АО «НПП «Исток» им. Шокина» и др.</p>
	<p><b>Уметь:</b> выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие в команде с учётом этих особенностей применительно к решаемой в команде задаче;</p>	
	<p><b>Владеть:</b> навыками вскрытия и обезвреживания культурных противоречий в команде в той мере, в которой они могли бы помешать выполнению задачи.</p>	
<p><b>УК-5.3.</b> Владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.</p>	<p><b>Знать:</b> основные механизмы и сюжеты возникновения и поддержания дискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач;</p>	
	<p><b>Уметь:</b> обезвреживать механизмы возникновения и поддержания дискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач;</p>	
	<p><b>Владеть:</b> навыками формулирования, оглашения и дезавуирования сюжетов возникновения и поддержания дискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	
<p><b>ПК-2.1.</b> Рассчитывает и проектирует элементы и устройства приборов и измерительной техники.</p>	<p><b>Знать:</b> особенности отображения объекта выпускной квалификационной работы в используемых средствах САД на различных уровнях и в различных аспектах объекта и системы; основные понятия начертательной геометрии и инженерной графики, стандарты отображения графических и текстовых объектов в конструкторско-технологических документах;</p>	<p>Контактная работа во взаимодействии с руководителем практики от Университета. Контактная работа во взаимодействии с руководителем практики от предприятия.</p> <p>Разбор практических задач по теме выпускной квалификационной работы и иные виды работы.</p> <p>Базовые предприятия предоставляют студентам техническое, программное, математическое и организационное обеспечение, адекватное теме выпускной квалификационной работы применительно к текущим задачам предприятия.</p>
	<p><b>Уметь:</b> создавать экспериментальные исследования с измерением физических величин, обработкой экспериментальных данных и анализом полученных результатов применительно к теме выпускной квалификационной работы.</p>	

	<p>лификационной работы;</p> <p><b>Владеть:</b> способами организации составных расчётов физических величин на основе значительных по объёму экспериментальных данных.</p>	<p>тия/отдела. Руководители практики от предприятия проводят занятия непосредственно на рабочем месте в соответствии с календарным планом.</p>
<p><b>ПК-2.2.</b> Проектирует элементы и устройства датчиков-преобразующей аппаратуры, основанные на различных физических принципах действия.</p>	<p><b>Знать:</b> типичные случаи проявления фундаментальных законов природы и физики в области выпускной квалификационной работы применительно к её задачам;</p>	<p>Базовые предприятия, на которых проводится преддипломная практика (2017-2018 учебный год): АО НПО измерительной техники, ФГУП «ЦНИИМАШ», НВП «БОЛИД», НПП «МЕРА», ФГУП МНИИРИП, АО «НПП «Исток» им. Шокина» и др.</p>
	<p><b>Уметь:</b> создавать связанные физико-математические описания объектов моделирования;</p>	
	<p><b>Владеть:</b> способами конвенционного представления описания объектов моделирования, результатов эксперимента.</p>	
<p><b>ПК-12.1.</b> Владеет навыками использования стандартных средств компьютерного проектирования</p>	<p><b>Знать:</b> современные средства автоматизированного проектирования; САПР и их возможности при проектировании приборов;</p>	<p>Контактная работа во взаимодействии с руководителем практики от Университета. Контактная работа во взаимодействии с руководителем практики от предприятия.</p> <p>Разбор практических задач по теме выпускной квалификационной работы и иные виды работы.</p> <p>Базовые предприятия предоставляют студентам техническое, программное, математическое и организационное обеспечение, адекватное теме выпускной квалификационной работы применительно к текущим задачам предприятия/отдела. Руководители практики от предприятия проводят занятия непосредственно на рабочем месте в соответствии с календарным планом.</p>
	<p><b>Уметь:</b> создавать чертежи деталей, сборочные чертежи, 3D-модели с использованием САПР; создавать спецификации по сборочному чертежу или 3D-модели; создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей; оформлять конструкторскую документацию в соответствии с ГОСТ.</p>	
	<p><b>Владеть:</b> современными информационными, информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач компьютерного проектирования;</p>	
<p><b>ПК-12.2.</b> Использует современные САПР при конструировании типовых деталей и узлов приборов и измерительной аппаратуры.</p>	<p><b>Знать:</b> современные технологии проектирования, основанные на использовании 3D-моделей;</p>	<p>Базовые предприятия, на которых проводится преддипломная практика (2017-2018 учебный год): АО НПО измерительной техники, ФГУП «ЦНИИМАШ», НВП «БОЛИД», НПП «МЕРА», ФГУП МНИИРИП, АО «НПП «Исток» им. Шокина» и др.</p>
	<p><b>Уметь:</b> создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей; оформлять конструкторскую документацию в соответствии с ГОСТ;</p>	
	<p><b>Владеть:</b> навыками поиска, обработки, анализа больших объемов информации и представления обработанной информации в отчетах и презентациях;</p>	



	тациях; методиками автоматизированного проектирования приборов.	
<b>ПК-14.1.</b> Анализирует поставленные исследовательские задачи в области приборостроения.	<b>Знать:</b> физико-математический аппарат, используемый для описаний физических закономерностей, актуальных для темы выпускной квалификационной работы.	<p>Контактная работа во взаимодействии с руководителем практики от Университета.</p> <p>Контактная работа во взаимодействии с руководителем практики от предприятия.</p> <p>Разбор практических задач по теме выпускной квалификационной работы и иные виды работы.</p> <p>Базовые предприятия предоставляют студентам техническое, программное, математическое и организационное обеспечение, адекватное теме выпускной квалификационной работы применительно к текущим задачам предприятия/отдела. Руководители практики от предприятия проводят занятия непосредственно на рабочем месте в соответствии с календарным планом.</p> <p>Базовые предприятия, на которых проводится преддипломная практика (2017-2018 учебный год): АО НПО измерительной техники, ФГУП «ЦНИИМАШ», НВП «БОЛИД», НПП «МЕРА», ФГУП МНИИРИП, АО «НПП «Исток» им. Шокина» и др.</p>
	<b>Уметь:</b> применять физические законы для описания процессов по теме выпускной квалификационной работы; сопоставлять различные описания технических устройств, различающиеся как по аспектам, так и по уровням абстрагирования.	
	<b>Владеть:</b> навыками работы с базами данных, способами организации больших массивов графических и текстовых компьютерных файлов, отслеживания их версий, сборки из них пояснительной записки выпускной квалификационной работы согласно действующим требованиям.	
<b>ПК-14.2.</b> Использует подборку литературных и других источников информации.	<b>Знать:</b> основные правила работы с источниками информации для пояснения материала научно-технической работы, правила их проверки и уточнения;	
	<b>Уметь:</b> собирать и выстраивать литературные и другие источники информации в порядке, наиболее полно поясняющим материал, изложенный в выпускной квалификационной работе;	
	<b>Владеть:</b> навыками оформления списка источников информации в выпускной квалификационной работе согласно действующим требованиям.	
<b>ПК-14.3.</b> Проводит патентный поиск аналогов по фондам предприятия и фондам библиотеки.	<b>Знать:</b> основные особенности патентов как класса документов; особенности правил работы с ними;	
	<b>Уметь:</b> работать с библиотечными поисковыми системами, как электронными, так и бумажными каталогами;	
	<b>Владеть:</b> навыками подборки патентных документов приме-	

### 3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Производственная практика входит в вариативную часть Блока 2 «Практики, в том числе Научно-исследовательская работа (НИР)» образовательной программы магистратуры по направлению подготовки магистра 12.04.01 – «Приборостроение».

Прохождение практики предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- История и методология приборостроения;
- Экономический анализ и управление приборостроительным производством;
- Информационные технологии в приборостроении;
- Математическое моделирование в приборных системах.

Результаты прохождения практики необходимы как предшествующие для следующих дисциплин образовательной программы:

- Подготовка и защита ВКР.

Прохождение практики связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП по направлению подготовки магистра 12.04.01 «Приборостроение».

#### 4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часа, 4 недели в 4 семестре.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Модули (этапы) практики	Виды работ на практике (в часах)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям
М1	<ul style="list-style-type: none"><li>- индивидуальное задание;</li><li>- вводный инструктаж;</li><li>- инструктаж по технике безопасности;</li><li>- изучение основных видов деятельности предприятия;</li><li>- анализ особенности деятельности предприятия применительно к теме выпускной квалификационной работы;</li><li>- формулировка целей и задач исследования по теме выпускной квалификационной работы применительно к деятельности предприятия, доступному техническому, программному, информационному и организационному обеспечению;</li><li>- обоснование приоритетов исследования по теме выпускной квалификационной работы;</li><li>- выбор и обоснование выбора критериев эффективности решения задачи исследования.</li></ul>	40	УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-12.1; ПК-12.2; ПК-14.1; ПК-14.2; ПК-14.3	20/30
М2	<ul style="list-style-type: none"><li>- практическая работа (работа по месту практики)</li><li>- сбор и анализ материала, анализ литературы;</li><li>- проведение математического моделирования, необходимых экспериментальных исследований;</li><li>- анализ результатов эксперимента, проведение и проверка расчетов;</li></ul>	132	УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-12.1; ПК-12.2; ПК-14.1; ПК-14.2; ПК-14.3	20/40
М3	<ul style="list-style-type: none"><li>- обобщение полученных резуль-</li></ul>	80	УК-3.1; УК-3.2;	20/30

№ п/п	Модули (этапы) практики	Виды работ на практике (в часах)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям
	татов; - получение необходимых разрешений от предприятия на использование полученных результатов; - сохранение полученных результатов в форме, необходимой для представления их в выпускной квалификационной работе; - составление отчета по практике; - защита результатов практики.		УК-3.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-12.1; ПК-12.2; ПК-14.1; ПК-14.2; ПК-14.3	
	Итого:	252	УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-12.1; ПК-12.2; ПК-14.1; ПК-14.2; ПК-14.3	60/100

## 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. Содержание (оглавление)

3. Введение

В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.

4. 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).

5. Заключение

В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

6. Список использованных источников

7. 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 бакалавриата, специалитета, магистратуры».

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

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

Рейтинг	Оценка на дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачет
71 – 84	хорошо	зачет
60 – 70	удовлетворительно	зачет
0 – 59	неудовлетворительно	незачет

**6.3. Примерный перечень вопросов для аттестации по преддипломной практике:**

1. Понятие системы, ее основные свойства.
2. Схема автоматизированной системы с обратной связью, понятие объекта и субъекта управления.
3. Понятие автоматизированной информационной системы.
4. Классификация ИС.
5. Структура ИС.
6. Автоматизированная информационная технология в составе ИС
7. Состав и характеристики функциональных подсистем ИС.
8. Состав обеспечивающих подсистем ИС.
9. Понятие проектирования ИС.
10. Способы автоматизации технического объекта.
11. Преимущества и недостатки внедрения готовой информационной системы перед ее разработкой собственными силами.
12. Преимущества и недостатки разработки ИС собственными силами перед внедрением готовой информационной системы
13. Понятие методологии проектирования ИС.
14. Необходимость использования методологии.
15. Состав проекта ИС.
16. Классификация методологий проектирования ИС.
17. Преимущества и недостатки восходящего подхода к автоматизации объекта управления.
18. Преимущества и недостатки нисходящего подхода к автоматизации объекта управления.
19. Преимущества и недостатки функционально-ориентированных методологий проектирования ИС.

20. Преимущества и недостатки объектно-ориентированных методологий проектирования ИС.
21. Принципы создания ИС.
22. Организационно-технологические принципы создания ИС.
23. Стадии жизненного цикла ИС.
24. Модели жизненного цикла ИС.
25. Предпроектная стадия создания ИС.
26. Процессный подход проектированию ИС.
27. Состав проектной документации стадии предпроектного обследования.
28. Эскизное проектирование. Основные задачи.
29. техническое проектирование. Состав проектной документации.
30. Рабочее проектирование. Основные задачи.
31. Состав проектной документации стадии рабочего проектирования.
32. Постановка задачи.
33. Стадия ввода в эксплуатацию.
34. Основные особенности внедрения ИС.
35. Распределение обязанностей на стадии ввода в эксплуатацию.
36. Виды испытаний информационных систем на стадии ввода в эксплуатацию.

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 (ФОС), 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. Магистерская диссертация: методы и организация исследований, оформление и защита: учеб. пособие для вузов / Беляев В. В., Беляев В. И., Беляева М. А. [и др.] ; ред. Беляев В. И. - М. : Кнорус, 2012. - 262 с. : ил. - ISBN 978-5-406-00961-1.
2. Подготовка магистерской диссертации: учеб. пособие для вузов / Аскалонова Т. А., Балашов А. В., Леонов С. Л. [и др.]; ред. Татаркин Е. Ю. - Старый Оскол: ТНТ, 2015. - 247 с. - Библиогр.: с. 246-247. - ISBN 978-5-94178-301-4.
3. А.И.Сенин, А.Н. Семёнов, «Методические указания к подготовке выпускной квалификационной работы», М. 2015, URL: <http://ebooks.bmstu.press/catalog/212/book1308.html> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учебное пособие: в 2 томах / под редакцией Г. Б. Евгенева. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2015 — Том 1: Информационные модели — 2015. — 441 с. — ISBN 978-5-7038-4138-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106342> (дата обращения: 23.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учебное пособие: в 2 томах / под редакцией Г. Б. Евгенева. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2015 — Том 2 : Методы проектирования и управления — 2015. — 479 с. — ISBN 978-5-7038-4139-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106343> (дата обращения: 23.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 7.2. Интернет-ресурсы

6. Система «Консультант-плюс» с базами данных нормативных документов, необходимых для изучения дисциплин ООП ВПО. URL: <http://www.consultant.ru/> - Режим доступа к соотв. базам: для авториз. пользователей.
7. Единое окно доступа к информационным ресурсам по запросу «Приборостроение», Режим доступа: [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_str=приборостроение](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_str=приборостроение) – Загл. с экрана.
8. Электронная библиотечная система «Лань». Режим доступа: Единое окно доступа к информационным ресурсам по запросу «Приборостроение», Режим доступа: <https://e.lanbook.com/> - Загл. с экрана.

## 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 контактной работы обучающихся с преподавателем, доступные в Интернет;

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

Производственная практика студентов проходит в одном из подразделений предприятий – баз практики: АО НПО измерительной техники, ФГУП «ЦНИИМАШ», НВП «БОЛИД», НПП «МЕРА», ФГУП МНИИРИП, АО «НПП «Исток» им. Шокина» и др. Деятельность этих предприятий соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОПОП.

**Примечание:** в дальнейшем описании предприятий использованы только открытые источники в видах соблюдения коммерческой и государственной тайны.

### АО «НПО ИТ».

Предприятие НПО ИТ было образовано из лаборатории датчиков и измерительных систем (НИИ-88). Её основным назначением было обеспечение измерительными средствами наземной и летной отработки и испытаний ракетно-космической техники.

В 1966 году на базе 5-го научно исследовательского комплекса Центрального НИИ машиностроения был создан Научно-исследовательский институт измерительной техники — НИИ ИТ.

В настоящее время в состав НПО ИТ входят научно-производственные центры по научным направлениям, завод «Импульс», измерительный комплекс космодрома Байконур, научно-исследовательское судно «Космонавт Виктор Пацаев».

Основные направления деятельности АО «НПО ИТ»:

- исследование концепций и принципов построения информационно-измерительных комплексов;
- разработка проектов информационно-телеметрического обеспечения, средств измерения, диагностики, контроля и управления;
- разработка и изготовление датчиков и преобразующей аппаратуры для ракетно-космической техники и практически для всех отраслей народного хозяйства.

#### **ФГУП «ЦНИИМаш».**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения» - головной институт Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос».

ФГУП ЦНИИМаш:

- является передовым научно-исследовательским институтом с историей, восходящей к 1946 г.;
- располагает крупнейшей экспериментальной базой ракетно-космической отрасли;
- осуществляет комплексные научные исследования и экспериментальную отработку изделий с применением системного подхода к решению стоящих перед институтом задач;
- укомплектован высококвалифицированными научными кадрами;
- обладает учебно-методической базой для подготовки научных кадров высшей квалификации.

Институт оснащен современным исследовательским оборудованием и уникальными испытательными стендами, и установками, позволяющими осуществлять комплексные научные исследования и экспериментальную отработку ракетно-космической техники.

Исследовательская деятельность: структура и основные направления

Одно из ведущих подразделений института - Центр управления полётами (ЦУП) - осуществляет командно-программное обеспечение полета российского сегмента Международной космической станции, кораблей «Союз» и «Прогресс», космических аппаратов научного и социально-экономического назначения.

Институт является основным аналитическим центром Роскосмоса в области общесистемных исследований проблем развития РКТ России (функции Центра системного проектирования) с широким спектром задач: от проектирования концепции и долгосрочных перспектив развития ракетно-космической техники до конкретных технологических разработок и их конверсии в интересах других отраслей.

Специалисты Центра теплообмена и аэрогазодинамики и Центра прочности осуществляют прикладные исследования и научно-исследовательские работы по обеспечению наземной экспериментальной отработки ракетно-космической техники.

Информационно-аналитический центр координатно-временного и навигационного обеспечения (ИАЦ КВНО) проводит системные исследования для формирования Роскосмосом стратегий развития ГЛОНАСС и КВНО в целом, осуществляет научно-методическое и информационное сопровождение Федеральной целевой программы «Глобальная навигационная система», предоставляет информацию потребителям глобальных навигационных спутниковых систем.



В институте проводится работа по созданию и совершенствованию отраслевых систем качества, надежности и безопасности, стандартизации РКТ, а также Федеральной системы сертификации космической техники.

### **НВП «Болид».**

Научно-внедренческое предприятие, основанное в 1991 году. Область деятельности - производство и поставка оборудования для систем безопасности, автоматизации и диспетчеризации.

Многономенклатурное массовое производство со сквозной системой автоматизированного управления.

### **НПП «Мера».**

Группа компаний «МЕРА» специализируется в создании «под ключ» систем стендовых, транспортных, огневых и лётных испытаний авиационной и ракетно-космической техники, систем испытаний транспорта и энергоагрегатов.

ГК «МЕРА» выступает в качестве системного интегратора, разработчика, производителя и генерального поставщика испытательного оборудования, а также выполняет функции управления проектом.

ОО «Научно-производственное предприятие «МЕРА» – известный российский разработчик и поставщик бортовых измерительных систем, управляющих и измерительных систем для промышленных испытательных стендов. Многоканальные измерительные комплексы, регистраторы, программы обработки измерительной информации и управления стендами, разработанные НПП «МЕРА», успешно конкурируют с продукцией зарубежных поставщиков.

Концептуальные решения, заложенные при разработке аппаратно-программных комплексов, обеспечивают интеграцию аппаратуры НПП «МЕРА» с информационной техникой, стендовым оборудованием, исполнительными устройствами и являются основой для создания сложных автоматизированных информационно-измерительных и управляющих систем. Системная интеграция – ведущее направление деятельности предприятия.

Предприятие имеет высокий уровень автоматизации производства. Цеха оснащены трехкоординатными станками с программным управлением, автоматами поверхностного монтажа, термокамерами для климатических испытаний, что обеспечивает практически полный цикл производства аппаратуры.

Дополнительно можно указать на следующие особенности предприятия:

- мощная производственная база, оснащённая современными автоматизированными средствами производства, высокотехнологичными рабочими местами разработчиков, испытательной лабораторией и т. д.
- доводка производимой продукции под специальные требования, адаптация к специфическим условиям заказчика.
- производство средней и мелкой серией большого ассортимента электронных изделий.
- приборы для измерения параметров квазистатических и динамических процессов.
- конструирование и производство наземных больших и сверхбольших измерительных систем, и систем автоматизированного управления.
- бортовые системы измерений и приборы бортового применения при испытаниях авиационной и ракетно-космической техники.

## **ФГУП «МНИИРИП».**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Мытищинский научно-исследовательский институт радиоизмерительных приборов» (ФГУП «МНИИРИП») был создан в соответствии с требованиями Приказа Министерства радиопромышленности СССР от 06.04.1966 г. № 185 и на основании Распоряжения Совета Министров СССР от 02.04.1966 г. № 673-р (в начале в качестве филиала Горьковского научно-исследовательского приборостроительного института).

На него возложены задачи осуществления научной и научно - технической деятельности, выполнения фундаментальных и прикладных научных исследований, и разработок в области электронной и радиоэлектронной техники, а также разработка и изготовление отдельных видов продукции, находящихся в сфере интересов Российской Федерации.

Предприятие внесено в список стратегических предприятий (Указ Президента РФ №1009 от 04.08.2004 г. в ред., 18.06.2010 г.)

В настоящее время численность сотрудников составляет 220 человек, из них научный потенциал - 9 докторов и 19 кандидатов технических наук.

Сегодня основная деятельность предприятия развивается по двум приоритетным направлениям.

### **А. Участие в становлении и развитии институциональных функций развития радиоэлектроники.**

Проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований и опытно-конструкторских работ: в области развития, унификации, стандартизации и применения электронной компонентной базы гражданского назначения, обеспечения её качества, надёжности и стойкости на всех стадиях жизненного цикла; в области обоснования развития радиоэлектронных средств гражданского назначения; по созданию вычислительной техники, аппаратно-программных комплексов и программного обеспечения специального и гражданского назначения.

Обеспечение разработки условий и принципов для нормативного, методического и информационного единства формирования системы критериев для оценки и выбора тематики мероприятий по развитию электронной компонентной базы и радиоэлектроники, определения победителей конкурсов, формы контрактов и отчетов, процедуры мониторинга выполнения мероприятий Программы развития радиоэлектроники и ЭКБ.

Подготовка основ нормативного, методического, методологического и информационного характера мероприятий по таким приоритетным направлениям, как разработка и освоение в производстве сверхвысокочастотной техники, радиационностойкой электронной компонентной базы, микросистемной техники, микроэлектроники, электронных материалов и структур, пассивной электронной компонентной базы, создание унифицированных электронных модулей и базовых несущих конструкций, типовых базовых технологических процессов, разработка технологий создания радиоэлектронных систем и комплексов, а также выполнение обеспечивающих работ.

### **Б. Разработка и производство ваттметров и источников питания.**

ФГУП «МНИИРИП» разработало и выпускает следующие виды радиоизмерительных приборов:

- ваттметр поглощаемой мощности: МЗ-45-МЗ-48, МЗ-51, МЗ-54, МЗ-56, МЗ-58/1, МЗ-90-МЗ-95, МЗ-108;
- мобильные с автономным и сетевым питанием ряда коаксиальных ваттметров поглощаемой мощности СВЧ для работы в полевых и лабораторных условиях экспедициях (ОКР «Магистр»);

- радиоизмерительные приборы МКЗ-68-МКЗ-71. Измерения мощности на СВЧ возникают на всех стадиях разработки, выпуска и эксплуатации источников СВЧ сигналов и устройств на их основе, широко применяемых в радиолокации, радиосвязи, в том числе спутниковой, телевидении, радиоастрономии и телекоммуникационных цифровых системах различного назначения, включая мобильную телефонную связь.
- интеллектуальные датчики мощности СВЧ ряда ваттметров с рабочим диапазоном частот 0,02- 17,85ГГц, динамическом диапазоне 1,0МкВт-10,0Вт и расширенными функциональными возможностями для работ в полевых и лабораторных условиях эксплуатации (РД ОКР «Максимум»);
- источник питания универсальный, 2-х канальный постоянного тока с микропроцессорным управлением (ОКР «База 72-8»). Новые разработки - источник питания универсальный Б5-77; Заменяет: Б5-29, Б5-44, Б5-44А, Б5-47, Б5-65, Б5-66, Б5-70, Б5-71, Б5-71/1М.

Предприятие оказывает услуги, ремонтные и восстановительные работы, осуществляемые на производственно-технической базе: эксплуатационная поддержка работоспособности ваттметров СВЧ, восстановительный ремонт ваттметров СВЧ типов МЗ-51...МЗ-58, МЗ-90...МЗ-96, МЗ-82...МЗ-88, МЗ-45...МЗ-48, МЗ-68...МЗ-71 с возможностью изменения их отдельных характеристик до требований заказчика, восстановительный ремонт составных частей ваттметров СВЧ указанных выше типов (приемные преобразователи, измерительные блоки, ВЧ-нагрузки, гидроблоки, стабилизаторы мощности калибровки), доведение метрологических характеристик указанных выше ваттметров СВЧ до требований ТУ на них со свидетельством о поверке.

#### **АО «НПП «Исток» им. Шокина».**

Основное направление деятельности - новые разработки и серийное производство современных и перспективных изделий СВЧ-электроники для всех видов связи и радиолокации.

АО «НПП «Исток» им. Шокина» выпускает:

- генераторы СВЧ (вакуумные генераторы малой мощности, твердотельные генераторы малой мощности, многофункциональные СВЧ-генераторы);
- квантовые приборы (лазерные компоненты, атомно-лучевые трубки);
- твердотельную электронику (твердотельные электронные СВЧ-приборы, многофункциональные твердотельные СВЧ-модули, ферритовые СВЧ-приборы, твердотельные устройства для РЭА);
- комплексированные изделия (комплексированные изделия на основе ЭВП СВЧ-приборов, комплексированные изделия на основе ЭВП и твердотельных приборов);
- приборы для ускорительных установок (электронные отпаянные пушки);
- приборы на циклотронной основе.
- В настоящее время НПП "Исток" поддерживает около 30% всей номенклатуры изделий СВЧ-электроники, выпускаемой в России, что определяет его головную роль в отрасли.
- Предприятие обладает замкнутыми технологическими циклами разработки и производства СВЧ-транзисторов, монолитных интегральных схем, модулей СВЧ любой функциональной сложности, электровакуумных СВЧ-приборов и комплексированных СВЧ-устройств на их основе, радиоэлектронной аппаратуры и ее составных частей.

## **Кафедра К2 «Информационно-измерительные системы и технологии приборостроения» МФ МГТУ им. Н.Э.Баумана.**

Кафедра К2 МФ «Проектирование и технологии производства электронной аппаратуры» располагает аудиториями 335, 332, 338, которые могут быть использованы в целях преддипломной практики.

Аудитория 335 располагает шестью программно-аппаратными комплексами производства фирмы National Instruments (NI ELVIS и пакеты программ LabVIEW), сопряжёнными с ПЭВМ; с помощью этих комплексов можно проводить моделирование, анализ, сборку и проверку измерительных каналов и систем, программных и аппаратных средств обработки измерительных сигналов. Аудитория располагает набором лабораторных работ по различным учебным программам. Программное, аппаратное и методическое обеспечение этих лабораторных работ может быть использовано как в качестве образцов оформления тех или иных составных частей выпускных квалификационных работ, так и в качестве основы для самих выпускных квалификационных работ, если их темами станут совершенствование программного, аппаратного, теоретического или методического обеспечения лабораторного практикума кафедры, разработка новых лабораторных работ или постановка отдельных экспериментов по теме выпускной квалификационной работы. Во всех этих случаях преддипломная практика может быть эффективно обеспечена описанными программно-аппаратными комплексами и методическими разработками на их основе.

Аудитория 332 располагает несколькими лабораторными стендами, которые можно использовать в целях решения практических задач, моделирования и экспериментального подтверждения тезисов по темам выпускной квалификационной работы из области волоконно-оптической техники. В аудитории присутствуют волоконно-оптические тракты с амплитудной, частотной, фазовой модуляцией сигнала. Усилиями выпускников в рамках преддипломной практики проведены работы по совершенствованию некоторых из них (волоконно-оптический гироскоп) с использованием рабочей станции NI ELVIS. Показаны возможности модернизации остальных лабораторных стендов как в рамках преддипломной практики применительно к теме выпускной квалификационной работы, так и в порядке постановки студентам навыков лабораторного работника в рамках иных практик на базе МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Так же аудитория 332 располагает восемнадцатью ПЭВМ, оснащёнными офисными программами, средами математического моделирования и другими программными продуктами, которые могут быть использованы студентом в целях выполнения задач преддипломной практики применительно к теме выпускной квалификационной работы.