

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Должность: Заместитель директора по учебной работе

Дата подписания: 11.07.2025 15:11:50

Уникальный программный ключ:

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Мытищинский филиал

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана

Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет К «Космический факультет»

Кафедра К2 «Информационно-измерительные

системы и технологии приборостроения»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

производственная

Научно-исследовательская работа

Автор программы:

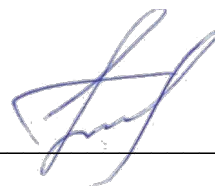
Тарасенко П.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, tarasenko@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Информационно-измерительные системы и технологии приборостроения»

Протокол № 10 заседания кафедры «К2» от 08.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ

Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры «К2» от 12.04.2022 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры «К2» от 12.04.2023 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры «К2» от 16.04.2024 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2025/2026 учебный год.

Протокол № 09.03.02-04/1 заседания кафедры «К2» от 10.04.2025 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
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.....	12
6. Форма отчетности по практике.....	13
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации студентов по практике.....	14
8. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики	18
9. Перечень информационных технологий, используемых при прохождении практики, включая перечень обновляемого при необходимости программного обеспечения и информационных справочных систем.....	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики ...	20

ВВЕДЕНИЕ

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

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень магистратуры): 12.04.01 «Приборостроение»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение».

Виды учебной работы	Количество семестров освоения дисциплины/ объем по семестрам, акад. ч.				
	Всего	1 Семестр, 18 недель	2 Семестр, 18 недель	3 Семестр, 10 недель	4 Семестр, 10 недель
Контактная работа	156	48	8	12	48
Самостоятельная работа	708	240	240	60	168
Трудоемкость, акад. час	864	288	288	72	216
Трудоемкость, зач. ед.	24	8	8	2	6
Вид промежуточной аттестации		Диф. зачет	Диф. зачет	Диф.зачет	Диф. зачет

1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

1.1. Вид практики – Производственная практика.

1.2. Способы проведения практики – стационарная.

1.3. Форма проведения практики – практика проводится в форме практической подготовки;

– путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практической подготовки с периодами учебного времени для реализации иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

1.4. Тип практики – Научно-исследовательская работа.

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

Цель проведения практики: заключается в приобретении и закреплении практических навыков по освоению методов и средств разработки и подготовки производственного процесса изготовления элементов информационно-измерительной техники и информационно-измерительных систем, а также по созданию информационных технологий и соответствующего программного обеспечения.

При прохождении практики (НИР) планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение» (уровень магистратуры):

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-1 (12.04.01)	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении
ОПКС-2 (12.04.01)	Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении
ОПКС-3 (12.04.01)	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
	Профессиональные компетенции собственные (обязательные)
ПКСо-1 (12.04.01)	Способен рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Результаты обучения

1	2	3	4
Компетенция	Код по СУОС 3++	Результаты обучения. Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результатов обучения)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную	ОПКС-1 (12.04.01)	ЗНАТЬ - основные законы и закономерности современной естественной	• Лабораторные работы, лабораторные практикумы и

1	2	3	4
сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении		научной картины мира - основные методы и средства естественнонаучных исследований - методы решения задач на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований УМЕТЬ - использовать естественные научные закономерности для решения жизненных, научных и производственных проблем - выявлять естественнонаучную сущность проблемы - проводить исследования с использованием средств информационно-измерительной техники ВЛАДЕТЬ - современными методами и средствами познания и изучения мира - методами и средствами естественнонаучных исследований - способами обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах	др. (для учебной практики) • Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия Активные и интерактивные методы обучения [Укажите образовательные технологии, используемые при реализации практики: активные и интерактивные формы проведения занятий - разбор практических задач, компьютерные симуляции и др. Укажите базовые предприятия] • Самостоятельная работа • Практическая подготовка
Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	ОПКС-2 (12.04.01)	ЗНАТЬ - методы организации научных исследований в области информационно-измерительной техники - методы разработки технологий производства приборов и комплексов различного назначения УМЕТЬ - проводить исследования с использованием средств информационно-измерительной техники - представлять и аргументированно защищать полученные	• Лабораторные работы, лабораторные практикумы и др. (для учебной практики) • Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия Активные и интерактивные методы обучения

1	2	3	4
		результаты, связанные с научными исследованиям ВЛАДЕТЬ - методами разработки приборов и комплексов различного назначения - средствами создания и освоения разнообразных методик разработки и изготовления аппаратуры	[Укажите образовательные технологии, используемые при реализации практики: активные и интерактивные формы проведения занятий - разбор практических задач, компьютерные симуляции и др. Укажите базовые предприятия] • Самостоятельная работа • Практическая подготовка
Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПКС-3 (12.04.01)	ЗНАТЬ - основы новых информационных технологий для решения задач приборостроения и измерительной техники - методы компьютерного моделирования процессов в измерительных системах УМЕТЬ - применять новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач - применять современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации ВЛАДЕТЬ - новыми подходами к решению инженерных задач приборостроения - методикой современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	• Лабораторные работы, лабораторные практикумы и др. (для учебной практики) • Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия Активные и интерактивные методы обучения [Укажите образовательные технологии, используемые при реализации практики: активные и интерактивные формы проведения занятий - разбор практических задач, компьютерные симуляции и др.

1	2	3	4
			Укажите базовые предприятия] • Самостоятельная работа • Практическая подготовка
Способен рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия	ПКСо-1 (12.04.01)	ЗНАТЬ - основы методологии и истории информационно измерительных систем - физические эффекты и явления, положенные в основу структуры элементов ИИС - основы организации ИИС УМЕТЬ - применять опыт разработки ИИС с учетом применения современных технологий - ставить задачу и организовать работу по разработке элементов и устройств ИИС - рассчитывать и проектировать элементы и устройства опто-сенсорных ИС ВЛАДЕТЬ - современными методами и средствами расчета и проектирования ИИС - методикой сравнения эффективности разработки устройств и элементов ИИС - основами организации волоконно-оптических измерительных систем	• Лабораторные работы, лабораторные практикумы и др. (для учебной практики) • Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия Активные и интерактивные методы обучения [Укажите образовательные технологии, используемые при реализации практики: активные и интерактивные формы проведения занятий - разбор практических задач, компьютерные симуляции и др. Укажите базовые предприятия] • Самостоятельная работа • Практическая подготовка

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Научно-исследовательская работа входит в блок Б2 «Практика» образовательной программы магистратуры по направлению 12.04.01 «Приборостроение».

Прохождение практики (НИР) предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- История и методология научных исследований;
- Информационно-измерительные системы
- Поверка и аттестация средств измерений

Результаты освоения практики (НИР) необходимы как предшествующие для следующих дисциплин образовательной программы:

- Итоговая аттестация.

Прохождение практики (НИР) связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций основной образовательной программы (ОПОП) на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение» (уровень магистратуры)

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики (НИР) составляет 24 зачетных единиц(з.е.), 864 академических часа (648 астрономических часов). Количество семестров освоения дисциплины - 1, в том числе:

1 семестр, 18 недель – 8 з.е. (288 ак.ч.); 2 семестр, 18 недель – 8 з.е. (288 ак.ч.); 3 семестр, 10 недель – 2 з.е. (72 ак.ч.); 4 семестр, 10 недель – 6 з.е. (216 ак.ч.).

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Модули (этапы) практики (НИР)	Объем практики (НИР) (в акад. часах)	Компетенция по СУОС 3++, закрепленная за модулем
М1	-выдача индивидуального задания по практике (НИР) - сбор и анализ материала, анализ литературы - проведение научного исследования, расчетов обобщение полученных результатов -составление отчета по практике (НИР) -защита результатов практики (НИР)	288	ОПКС-1 (12.04.01), ОПКС-2 (12.04.01), ОПКС-3 (12.04.01), ПКСо-1 (12.04.01)
М2	-выдача индивидуального задания по практике (НИР) - сбор и анализ материала, анализ литературы - проведение научного исследования, расчетов обобщение полученных результатов -составление отчета по практике (НИР) -защита результатов практики (НИР)	288	ОПКС-1 (12.04.01), ОПКС-2 (12.04.01), ОПКС-3 (12.04.01), ПКСо-1 (12.04.01)
М3	-выдача индивидуального задания по практике (НИР) - сбор и анализ материала, анализ литературы - проведение научного исследования, расчетов обобщение полученных результатов -составление отчета по практике (НИР) -защита результатов практики (НИР)	72	ОПКС-1 (12.04.01), ОПКС-2 (12.04.01), ОПКС-3 (12.04.01), ПКСо-1 (12.04.01)
М4	-выдача индивидуального задания по практике (НИР) - сбор и анализ материала, анализ литературы - проведение научного исследования, расчетов обобщение полученных результатов -составление отчета по практике (НИР) -защита результатов практики (НИР)	216	ОПКС-1 (12.04.01), ОПКС-2 (12.04.01), ОПКС-3 (12.04.01), ПКСо-1 (12.04.01)
	ИТОГО	864	

6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

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

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

6.1. Структура отчета студента по практике (НИР)

1. Титульный лист

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

2. Индивидуальное задание на практику (НИР).

3. Содержание (оглавление).

4. Введение

В разделе должны быть приведены цели и задачи практики (НИР).

5. Основная часть

В разделе должна быть дана характеристика организации (Профильной организации, структурного подразделения организации), в которой студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики (НИР) 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 и аспирантов МГТУ им. Н.Э. Баумана, обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата, магистратуры, специалитета и аспирантуры».

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ПРАКТИКЕ

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования (соответствуют модулям) в процессе освоения практики, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования с описанием шкал оценивания при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 2). ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для практики.

ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (тематика индивидуальных заданий на практику (НИР), контрольные вопросы для оценки качества освоения практики (НИР));

ФОС для проведения промежуточной аттестации студентов по практике содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций, разбитые по модулям:

- индивидуальные задания для прохождения практики;
- контрольные вопросы к дифференцируемому зачету;
- отчет студента о прохождении практики (НИР).

Формирование фонда оценочных средств (ФОС) предусматривает:

- обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций. В качестве таких критериев принимаются достижение обучающимся заданного уровня результатов обучения;
- в качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением с соответствующей шкалой оценок:

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

ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в соответствии с основной профессиональной образовательной программой.

Для этапа формирования компетенций на заданном для практики семестре ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех запланированных результатов обучения.

Для каждого результата обучения (модуля) формируется оценка в баллах, которая дает объективную оценку достижения этого результата на заданном уровне. 100% выполнения этапа эквивалентно максимальному количеству баллов этого этапа.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Критерии оценивания прохождения практики

Степень выполнения индивидуального задания на практику (НИР) оценивается в процентах согласно следующей шкале:

от 75 до 100 %: студент полностью выполнил индивидуальное задание на практику, предоставил отчет, оформленный согласно предъявленным требованиям.

от 50 до 75 %: студент провел анализ литературы, выполнил расчеты, провел научное исследование необходимое по индивидуальному заданию на практику на 75%.

от 25 до 50 %: студент провел анализ литературы, выполнил расчеты, провел научное исследование необходимое по индивидуальному заданию на практику на 50%.

от 0 до 25 %: студент ознакомился с индивидуальным заданием на практику (НИР), оформился в Профильную организацию для прохождения практики, изучил основные виды деятельности Профильной организации, структурного подразделения.

Критерии оценивания результатов практики

До 10 баллов студент получает за анализ индивидуального задания на практику (НИР), а также за обзор основных видов деятельности Профильной организации, структурного подразделения.

Еще до от 0 до 10 баллов студент получает за практическую работу (работу по месту практики): учитывается количество посещений, качество проведенного анализа литературы по теме практической работы, соответствие проведенного научного исследования индивидуальному заданию.

Оценивание соответствия полученных результатов прохождения практики (НИР) индивидуальному заданию, а также оформление отчета согласно предъявляемым требованиям, проводится следующим образом:

от 60 до 70 баллов: структура отчета по практике (НИР) логичная и четкая, индивидуальное задание на практику (НИР) выполнено в полном объеме, отчет по практике (НИР) оформлен надлежащим образом;

от 50 до 59 баллов: структура отчета по практике (НИР) логичная и четкая, индивидуальное задание на практику (НИР) выполнено в полном объеме, но в отчете есть неточности, оформление отчета по практике (НИР) не полностью соответствует предъявляемым требованиям (но не влияет на результат работы);

от 42 до 49 баллов: структура отчета по практике (НИР) нарушена, индивидуальное задание на практику (НИР) выполнено в полном объеме, но отчет содержит неточности; или содержание отчета по практике (НИР) не полностью соответствует заданию или признано принимающей комиссией недостаточным в полной мере для решения поставленных задач, оформление отчета по практике (НИР) не полностью соответствует предъявляемым требованиям;

от 0 до 41 баллов: структура отчета по практике (НИР) отсутствует, индивидуальное задание на практику (НИР) не выполнено в полном объеме, оформление отчета по практике (НИР) неудовлетворительное.

Таким образом содержание и оформление отчета по практике (НИР) оценивается, максимум, в *90 баллов*.

Еще до *10 баллов* студент получает при представлении (презентации) своего отчета по практике (НИР) перед принимающей комиссией на защите. Критериями оценки являются: четкость и ясность доклада, полнота отражения содержания отчета по практике (НИР) проведенной практической работе, соответствие отчета индивидуальному заданию на практику (НИР), полнота и корректность ответов студента на вопросы комиссии.

Таким образом суммарная оценка за практику составляет до *100 баллов*

Оценка результатов обучения

№ п/п	Модули (этапы) практики	Форма контроля	Оценка хода выполнения практики	Оценка в баллах
1	- выдача индивидуального задания по практике (НИР); - сбор и анализ материала, анализ литературы; - проведение научного исследования, расчетов; обобщение полученных результатов; - составление отчета по практике (НИР); - защита результатов практики (НИР);	Индивидуальное задание на практику (НИР); Индивидуальные консультации с руководителем практики от кафедры; Отчет по практике; Защита результатов практики (НИР).	0-100%	0-100
2	- выдача индивидуального задания по практике (НИР); - сбор и анализ материала, анализ литературы; - проведение научного исследования, расчетов; обобщение полученных результатов; - составление отчета по практике (НИР); - защита результатов практики (НИР);	Индивидуальное задание на практику (НИР); Индивидуальные консультации с руководителем практики от кафедры; Отчет по практике; Защита результатов практики (НИР).	0-100%	0-100
3	- выдача индивидуального задания по практике (НИР); - сбор и анализ материала, анализ литературы; - проведение научного исследования, расчетов; обобщение полученных результатов; - составление отчета по практике (НИР); - защита результатов практики (НИР);	Индивидуальное задание на практику (НИР); Индивидуальные консультации с руководителем практики от кафедры; Отчет по практике; Защита результатов практики (НИР).	0-100%	0-100
4	- выдача индивидуального задания по практике (НИР); - сбор и анализ материала, анализ литературы; - проведение научного исследования, расчетов; обобщение полученных результатов; - составление отчета по практике (НИР); - защита результатов практики (НИР);	Индивидуальное задание на практику (НИР); Индивидуальные консультации с руководителем практики от кафедры; Отчет по практике; Защита результатов практики (НИР).	0-100%	0-100

7.2. Типовые индивидуальные задания на практику:

1. Система измерения температуры на основе индуктивных датчиков во вторичном контуре охлаждения атомного реактора.
2. Система измерения температуры, влажности и концентрации газов в воздушной среде.
3. Автоматическая коррекция инструментальной погрешности АЦП итеративными алгоритмами коррекции при конечном значении погрешности ЦАП в цепи обратного преобразования.
4. Особенности аппаратной реализации повышения точности измерителя временных интервалов на основе ВИМ АЦП при использовании нониусного метода.
5. Применение непрерывных корректирующих кодов для обнаружения и исправления групповых ошибок в канале передачи данных.

7.3. Перечень вопросов по результатам практики:

1. Что является объектом исследования или разработки.
2. Какова цель проводимых исследований или разработки.
3. К какой области науки, техники, промышленного производства относится объект разработки или исследования.
4. Какие задачи ставятся для решения по достижению заявленной цели.
5. Относятся ли методы и средства решения поставленных задач к области приборостроения.
6. С привлечением каких методов и средств предполагается решить поставленные задачи.
7. Итоги проведенного патентного поиска и анализа технических источников информации.
8. Выявленные по итогам поиска аналоги.
9. Определение прототипа (наиболее близкого к предлагаемому к разработке или исследованию решению).
10. Информационные аспекты решения поставленных задач.
11. Определение программных продуктов для моделирования или разработки.
12. Особенности математического моделирования.
13. Особенности натурного моделирования.
14. Проектирование и подготовка к производству опытного образца.
15. Программа испытания опытного образца.
16. Анализ результатов испытаний.
17. Внесение изменений и дополнений в конструкцию или программно-алгоритмическое решение задач.
18. Доводочные испытания.
19. Оформление нормативных документов по результатам испытаний.
20. Расчет метрологических, надежностных и эксплуатационных характеристик.
21. Подготовка проектно-конструкторской документации.
22. Подготовка технологической документации к производственному циклу.
23. Тестирование готовой продукции.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Литература

1. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов / Сергиенко А. Б. - СПб. : Питер, 2003. - 603 с. : ил. - Библиогр.: с. 583-585. - ISBN 5-318-00666-3.
2. Сергеев А. Г., Крохин В. В. Метрология : учеб. пособие / Сергеев А. Г., Крохин В. В. - М. : Логос, 2001. - 375 с. - (Карманная энцикл. студента). - Библиогр.: с. 363-365. - ISBN 5-94010-037-6.
3. Шевчук В. П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем / Шевчук В. П. - М. : Физматлит, 2011. - 319 с., [2] с. ил. : ил. - (Математика. Прикладная математика). - Библиогр.: с. 315-319. - ISBN 978-5-9221-1314-4.
4. Информационно-измерительные системы Учебное пособие / Селиванова З.М. - 2019. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99759.html>.
5. Карпов В. М. Влияющие воздействия и погрешности измерений в автоматизированном производстве : учеб. пособие для вузов по специальности "Роботы и робототехнические системы" / Карпов В. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 27 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
6. Афанасьева Н. Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента : учеб. пособие для вузов / Афанасьева Н. Ю. - М. : КНОРУС, 2013. - 330 с. : ил. - Библиогр.: с. 321-325. - ISBN 978-5-406-02431-7.
7. Параметры операционных усилителей. Как измерить и какие возникают сложности? (Russian) / Павлюк, Ю. 1 , Гуреев, И. 2. - ELECTRONICS: Science, Technology, Business ; 2021, Issue 8, p114-128, 14p.
8. Хартов В. Я. Микропроцессорные системы : учеб. пособие для вузов / Хартов В. Я. - М. : Академия, 2010. - 350 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр.: с. 347-348. - ISBN 978-5-7695-7028-5.
9. Фудзисава, Ю. 32-битные микропроцессоры и микроконтроллеры SuperH / Ю. Фудзисава. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 359 с. — ISBN 978-5-94120-206-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60999>
10. Ушенина И. В. Проектирование цифровых устройств на ПЛИС : учебное пособие / Ушенина И. В. - СПб. : Лань, 2019. - 406 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 400-406. - ISBN 978-5-8114-3657-6.

8.2. Интернет-ресурсы

1. <http://ru.wikipedia.org> – интернет ресурс универсальной энциклопедии
2. <http://www.ras.ru> – официальный сайт Российской академии наук
3. <http://www.strf.ru> – электронное издание «Наука и технологии России»
4. <http://www.raen.info/> – официальный сайт Российской академии естественных наук
5. <http://www.rsl.ru/> – официальный сайт Российской государственной библиотеки
6. <http://russianpatent.info/> – сайт патентного бюро Russian Patent
7. http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru – сайт ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)»
8. http://www.Руководство_пользователя_OWEN_Logic

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ОБНОВЛЯЕМОГО ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

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.

Программное обеспечение:

- Altium Designer
- Excel
- Mathcad
- Matlab
- MultiSIM
- Word

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Производственная или учебная практика студентов проходит в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (можно перечислить предприятия). Во время практической подготовки студент включается в состав отдела, лаборатории или цеха профильной организации для выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Профильные организации предоставляют свои помещения, оборудование технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся. Далее можно общими словами описать материально-техническую базу предприятия (цеха, мощности и т.д.).

При проведении практики непосредственно в МГТУ им. Н.Э. Баумана, в том числе в структурном подразделении (филиалах, НОЦ, НИИ, других подразделениях, предназначенных для проведения практической подготовки) используются:

Описать оборудование, лаборатории, возможности прохождения практики.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов / Сергиенко А. Б. - СПб. : Питер, 2003. - 603 с. : ил. - Библиогр.: с. 583-585. - ISBN 5-318-00666-3.
2. Сергеев А. Г., Крохин В. В. Метрология : учеб. пособие / Сергеев А. Г., Крохин В. В. - М. : Логос, 2001. - 375 с. - (Карманная энцикл. студента). - Библиогр.: с. 363-365. - ISBN 5-94010-037-6.
3. Шевчук В. П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем / Шевчук В. П. - М. : Физматлит, 2011. - 319 с., [2] с. ил. : ил. - (Математика. Прикладная математика). - Библиогр.: с. 315-319. - ISBN 978-5-9221-1314-4.
4. Информационно-измерительные системы Учебное пособие / Селиванова З.М. - 2019. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99759.html>.
5. Карпов В. М. Влияющие воздействия и погрешности измерений в автоматизированном производстве : учеб. пособие для вузов по специальности "Роботы и робототехнические системы" / Карпов В. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 27 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
6. Афанасьева Н. Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента : учеб. пособие для вузов / Афанасьева Н. Ю. - М. : КНОРУС, 2013. - 330 с. : ил. - Библиогр.: с. 321-325. - ISBN 978-5-406-02431-7.
7. Хартов В. Я. Микропроцессорные системы : учеб. пособие для вузов / Хартов В. Я. - М. : Академия, 2010. - 350 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр.: с. 347-348. - ISBN 978-5-7695-7028-5.
8. Фудзисава, Ю. 32-битные микропроцессоры и микроконтроллеры SuperH / Ю. Фудзисава. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 359 с. — ISBN 978-5-94120-206-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60999>
9. Ушенина И. В. Проектирование цифровых устройств на ПЛИС : учебное пособие / Ушенина И. В. - СПб. : Лань, 2019. - 406 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 400-406. - ISBN 978-5-8114-3657-6.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- Altium Designer
- LibreOffice
- Mathcad

- Matlab
- MultiSIM
- OpenOffice

Преподаватели кафедры:

Тарасенко П.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, tarasenko@bmstu.ru

Чернобровина О.К., старший преподаватель, olgak@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов / Сергиенко А. Б. - СПб. : Питер, 2003. - 603 с. : ил. - Библиогр.: с. 583-585. - ISBN 5-318-00666-3.
2. Сергеев А. Г., Крохин В. В. Метрология : учеб. пособие / Сергеев А. Г., Крохин В. В. - М. : Логос, 2001. - 375 с. - (Карманная энцикл. студента). - Библиогр.: с. 363-365. - ISBN 5-94010-037-6.
3. Шевчук В. П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем / Шевчук В. П. - М. : Физматлит, 2011. - 319 с., [2] с. ил. : ил. - (Математика. Прикладная математика). - Библиогр.: с. 315-319. - ISBN 978-5-9221-1314-4.
4. Информационно-измерительные системы Учебное пособие / Селиванова З.М. - 2019. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99759.html>.
5. Карпов В. М. Влияющие воздействия и погрешности измерений в автоматизированном производстве : учеб. пособие для вузов по специальности "Роботы и робототехнические системы" / Карпов В. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 27 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
6. Афанасьева Н. Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента : учеб. пособие для вузов / Афанасьева Н. Ю. - М. : КНОРУС, 2013. - 330 с. : ил. - Библиогр.: с. 321-325. - ISBN 978-5-406-02431-7.
7. Хартов В. Я. Микропроцессорные системы : учеб. пособие для вузов / Хартов В. Я. - М. : Академия, 2010. - 350 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр.: с. 347-348. - ISBN 978-5-7695-7028-5.
8. Фудзисава, Ю. 32-битные микропроцессоры и микроконтроллеры SuperH / Ю. Фудзисава. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 359 с. — ISBN 978-5-94120-206-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60999>

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- Altium Designer
- LibreOffice
- Mathcad
- Matlab
- MultiSIM
- OpenOffice

Преподаватели кафедры:

Тарасенко П.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, tarasenko@bmstu.ru

Чернобровина О.К., старший преподаватель, olgak@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Информационно-измерительные системы Учебное пособие / Селиванова З.М. - 2019. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99759.html>.
2. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов / Сергиенко А. Б. - СПб. : Питер, 2003. - 603 с. : ил. - Библиогр.: с. 583-585. - ISBN 5-318-00666-3.
3. Сергеев А. Г., Крохин В. В. Метрология : учеб. пособие / Сергеев А. Г., Крохин В. В. - М. : Логос, 2001. - 375 с. - (Карманная энцикл. студента). - Библиогр.: с. 363-365. - ISBN 5-94010-037-6.
4. Шевчук В. П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем / Шевчук В. П. - М. : Физматлит, 2011. - 319 с., [2] с. ил. : ил. - (Математика. Прикладная математика). - Библиогр.: с. 315-319. - ISBN 978-5-9221-1314-4.
5. Карпов В. М. Влияющие воздействия и погрешности измерений в автоматизированном производстве : учеб. пособие для вузов по специальности "Роботы и робототехнические системы" / Карпов В. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 27 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
6. Афанасьева Н. Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента : учеб. пособие для вузов / Афанасьева Н. Ю. - М. : КНОРУС, 2013. - 330 с. : ил. - Библиогр.: с. 321-325. - ISBN 978-5-406-02431-7.
7. Хартов В. Я. Микропроцессорные системы : учеб. пособие для вузов / Хартов В. Я. - М. : Академия, 2010. - 350 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр.: с. 347-348. - ISBN 978-5-7695-7028-5.
8. Фудзисава, Ю. 32-битные микропроцессоры и микроконтроллеры SuperH / Ю. Фудзисава. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 359 с. — ISBN 978-5-94120-206-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60999>

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- Altium Designer
- LibreOffice
- Mathcad
- Matlab
- MultiSIM
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

Тарасенко П.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, tarasenko@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Информационно-измерительные системы Учебное пособие / Селиванова З.М. - 2019. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99759.html>.
2. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов / Сергиенко А. Б. - СПб. : Питер, 2003. - 603 с. : ил. - Библиогр.: с. 583-585. - ISBN 5-318-00666-3.
3. Сергеев А. Г., Крохин В. В. Метрология : учеб. пособие / Сергеев А. Г., Крохин В. В. - М. : Логос, 2001. - 375 с. - (Карманная энцикл. студента). - Библиогр.: с. 363-365. - ISBN 5-94010-037-6.
4. Шевчук В. П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем / Шевчук В. П. - М. : Физматлит, 2011. - 319 с., [2] с. ил. : ил. - (Математика. Прикладная математика). - Библиогр.: с. 315-319. - ISBN 978-5-9221-1314-4.
5. Карпов В. М. Влияющие воздействия и погрешности измерений в автоматизированном производстве : учеб. пособие для вузов по специальности "Роботы и робототехнические системы" / Карпов В. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 27 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
6. Афанасьева Н. Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента : учеб. пособие для вузов / Афанасьева Н. Ю. - М. : КНОРУС, 2013. - 330 с. : ил. - Библиогр.: с. 321-325. - ISBN 978-5-406-02431-7.
7. Хартов В. Я. Микропроцессорные системы : учеб. пособие для вузов / Хартов В. Я. - М. : Академия, 2010. - 350 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр.: с. 347-348. - ISBN 978-5-7695-7028-5.
8. Фудзисава, Ю. 32-битные микропроцессоры и микроконтроллеры SuperH / Ю. Фудзисава. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 359 с. — ISBN 978-5-94120-206-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60999>

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Debian Linux
- LibreOffice
- Mozilla Firefox
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

Тарасенко П.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, tarasenko@bmstu.ru