

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 21.06.2024 19:07:36

Уникальный программный ключ:

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

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(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 К1 «Системы автоматического управления»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Проектно-технологическая практика**

Автор программы:

Уткин Г.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [utkings@bmstu.ru](mailto:utkings@bmstu.ru)

Утверждена на заседании кафедры «Системы автоматического управления»  
Протокол № 11 заседания кафедры «К1» от 02.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ  
Шевлякова А.А



---

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.  
Протокол № 11 заседания кафедры «К1» от 05.04.2022 г.  
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.  
Протокол № 10 заседания кафедры «К1» от 05.04.2023 г.  
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.  
Протокол № 10 заседания кафедры «К1» от 10.04.2024 г.  
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1. Вид практики, способ и формы ее проведения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики соотнесенных с планируемыми результатами освоение образовательной программы .....	4
3. Место практики в структуре образовательной программы .....	6
4. Объем практики.....	6
5. Содержание практики .....	7
6. Форма отчетности по практике.....	7
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации студентов по практике.....	8
8. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики .....	11
9. Перечень информационных технологий, используемых при прохождении практики, включая перечень обновляемого при необходимости программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики ...	12

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая рабочая программа практики 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): 27.04.04 «Управление в технических системах»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах».

Виды учебной работы	Количество семестров освоения дисциплины/ объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	1 Семестр, 4 недели
Контактная работа	216	216
Самостоятельная работа	-	-
Трудоемкость, акад. час	216	216
Трудоемкость, зач. единицы	6	6
Вид промежуточной аттестации		Дифференцированный зачет

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

1.1. Вид практики – Учебная практика.

1.2. Способы проведения практики – *стационарная и(или) выездная.*

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

1.4. Тип практики – Проектно-технологическая практика.

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

Цель проведения практики: сбор материалов для начала работы над обозначенной темой квалификационной работы, обзор литературы по заданию руководителя, знакомство с методикой проведения реальных научных исследований, особенностями оформления, представления и опубликования полученных результатов.

При прохождении практики планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» (уровень магистратуры):

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	<b>Профессиональные компетенции собственные (обязательные)</b>
ПКСо-2 (27.04.04)	Способен выбирать методы проектирования технических систем и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах

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
<b>Компетенция</b>	<b>Код по СУОС 3++</b>	<b>Результаты обучения. Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результатов обучения)</b>	<b>Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции</b>
Способен выбирать методы проектирования технических систем и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	ПКСо-2 (27.04.04)	<b>ЗНАТЬ</b> - основы устройства и функционирования современных информационных систем - методы и системы проектирования технических систем <b>УМЕТЬ</b> - выбирать методы проектирования и САПР технических систем - разрабатывать алгоритмы решения задач управления <b>ВЛАДЕТЬ</b> - навыками выбора современных САПР для проектирования технических систем - навыками разработки алгоритмов для решения задач управления в технических системах	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Лабораторные работы, лабораторные практикумы и др. (для учебной практики)</b></li> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия</b>  Активные и интерактивные методы обучения: <ul style="list-style-type: none"> <li>– MatCAD,</li> <li>– MathLab,</li> <li>– Simulink,</li> <li>– SCADA - пакет TraceMode.</li> </ul> </li> <li>• <b>Самостоятельная работа</b></li> <li>• <b>Практическая подготовка</b></li> </ul>

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

Проектно-технологическая практика входит в блок Б2 «Практика» образовательной программы магистратуры по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах».

Прохождение практики предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Иностранный язык в сфере профессиональных коммуникаций;
- Интеллектуальные системы управления;
- История и методология научных исследований;
- Математическое моделирование объектов и систем управления;
- Философия и методология научного познания;
- Автоматизированное проектирование средств и систем управления;
- Планирование, организация и управление производственными процессами;
- Современные проблемы теории управления;
- Космические манипуляторы;
- Методы оптимизации;
- Современные проблемы автоматизации и управления;
- Технические средства дистанционного зондирования Земли;
- Научно-исследовательская работа.

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

- Компьютерные технологии управления в технических системах;
- Информационно-измерительные системы;
- Междисциплинарный проект;
- Методы и алгоритмы обработки сигналов и изображений;
- Оптимальные и адаптивные системы управления;
- Системный анализ и принятие решений;
- Экспериментальные исследования и комплексные испытания;
- Экспертные системы в управлении;
- Нейронные сети в системах управления;
- Использование космических технологий в народном хозяйстве;
- CAN-технологии;
- Научно-исследовательская работа;
- Технологическая практика;
- Преддипломная практика;

Прохождение практики связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций основной образовательной программы (ОПОП) на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» (уровень магистратуры)

### **4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ**

Общий объем практики составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов (162 астрономических часа). Количество семестров освоения дисциплины - 1, в том числе:

1 семестр, 4 недели – 6 з.е. (216 ак.ч.).

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Модули (этапы) практики	Объем практики (в акад. часах)	Компетенция по СУОС 3++, закрепленная за модулем
M1	<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 профильной организации, структурного подразделения</li></ul>	10	ПКСо-2 (27.04.04)
M2	<ul style="list-style-type: none"><li>– практическая работа (работа по месту практики)</li><li>– сбор и анализ материала, анализ литературы</li><li>– проведение научного исследования, расчетов</li></ul>	196	ПКСо-2 (27.04.04)
M3	<ul style="list-style-type: none"><li>– обобщение полученных результатов</li><li>– составление отчета по практике</li><li>– защита результатов практики</li></ul>	10	ПКСо-2 (27.04.04)
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	

## 6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

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

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 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.

#### 3. Содержание (оглавление).

#### 4. Введение

В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.

#### 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 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, контрольные вопросы для оценки качества освоения практики);

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

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

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 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, 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, 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 индивидуальному заданию, а также оформление отчета согласно предъявляемым требованиям, проводится следующим образом:

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

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

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

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

Таким образом содержание и оформление отчета по практике оценивается, максимум, в 90 баллов.

Еще до 10 баллов студент получает при представлении (презентации) своего отчета по

практике перед принимающей комиссией на защите. Критериями оценки являются: четкость и ясность доклада, полнота отражения содержания отчета по практике проведенной практической работе, соответствие отчета индивидуальному заданию на практику, 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	<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 профильной организации, структурного подразделения</li> </ul>	Индивидуальное задание	0-25%	0-10
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическая работа (работа по месту практики)</li> <li>– сбор и анализ материала, анализ литературы</li> <li>– проведение научного исследования, расчетов</li> </ul>	Индивидуальные консультации с руководителем практики от кафедры; Индивидуальные консультации с руководителями практики от Профильной организации; Встречи с профильными специалистами от предприятия.	0-50%	0-10
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обобщение полученных результатов</li> <li>– составление отчета по практике</li> <li>– защита результатов практики</li> </ul>	Отчет по практике; Защита результатов практики.	0-25%	0-80

#### 7.2. Типовые индивидуальные задания на практику

1. Аналитическое моделирование динамических систем в пространстве состояний с использованием среды маткад
2. Компьютерное моделирование динамических систем в пространстве состояний с использованием среды матлаб (симулинк)
3. Сравнительное компьютерное моделирование математических моделей динамических систем, как способ проверки адекватности моделей, представленных в различных форматах как аналитических так и структурных.

### 7.3. Контрольные вопросы.

1. Основные понятия и определения ТАУ.
2. Принципы построения систем автоматического управления САУ.
3. Математические основы теории САУ. Преобразования Лапласа.
4. Математические основы теории САУ. Линейные дифференциальные уравнения. Построение характеристического уравнения.
5. Нахождение решения линейного дифференциального уравнения. Общее и частное решение.
6. Типовые элементарные функции, используемые для тестирования САУ. Единичная функция,  $\delta$ -функция, гармонические сигналы.
7. Преобразования Лапласа типовых функций.
8. Передаточная функция САУ, ее связь с линейным дифференциальным уравнением.
9. Свободные и вынужденные колебания в САУ.
10. Частотные характеристики САУ.
11. Построение амплитудно-фазовой характеристики по заданной передаточной функции  $W(s)$ .
12. Построение логарифмической амплитудной характеристики (ЛАХ) и фазово-частотной характеристики (ФЧХ) по известной  $W(s)$ .
13. Понятие устойчивости САУ. Необходимое и достаточное условие устойчивости.
14. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица.
15. Частотный критерий устойчивости Найквиста-Михайлова.
16. Построение области устойчивости для одного параметра.
17. Показатели качества систем. Интегральные показатели качества.
18. Описание САУ в пространстве состояний.
19. Показатели качества САУ в установившемся состоянии.
20. Исследование типовых законов управления, типовые регуляторы.
21. Автоматизированные методы расчета САУ. Создание передаточных функций, команды Matlab `tf` и `zpk`.
22. Автоматизированные методы расчета САУ. Формирование SS-объектов. Команда `SYS`, описание команды, ее аргументы.
23. Взаимное преобразование `lti`-объектов. Команды Matlab преобразования в `tf`-модель, в `zpk`-модель, в `ss`-модель.
24. Типовые соединения `lti`-моделей. Команда параллельного, последовательного соединений. И соединения с обратной связью.
25. Команды Matlab для определения нулей, полюсов, команда графического отображения расположения нулей и полюсов `rzmap`.
26. Команды Matlab для построения амплитудно-частотных характеристик и логарифмических частотных характеристик (`nrquist` и `bod`).
27. Определение запасов устойчивости в Matlab.
28. Команды построения в Matlab временных характеристик (`step`, `impulse`, `lsim`).
29. Использование Simulink для моделирования.
30. Определение параметров типовых регуляторов в Matlab. Описание команды `pidtune`.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

### 8.1. Литература

1. Деменков Н. П., Васильев Г. Н. Управление техническими системами : учебник для вузов / Деменков Н. П., Васильев Г. Н. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 399 с. : ил. - Библиогр.: с. 396. - ISBN 978-5-7038-3745-0. — Текст : электронный //

- Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана : [сайт]. — URL: <https://bmstu.press/catalog/item/3095> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Макаров Е. Инженерные расчеты в Mathcad 15. Учебный курс / Е. Макаров. - Санкт-Петербург : Питер, 2011. - 400 с. - ISBN 978-5-459-00357-4. — Текст : электронный // ibooks.ru : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/22623> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гоберман, В. А. Методология научного эксперимента и построения эмпирических моделей, обладающих стохастическими свойствами : учебное пособие / В. А. Гоберман, Л. А. Гоберман. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 277 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104641> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 8.2. Интернет-ресурсы

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

## 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:**

- MATLAB\Simulink
- Mathcad
- Visual Studio

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

Учебная практика студентов проходит в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы. 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.

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:

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций (компьютерный класс) (ГУК-354)

Стол для преподавателя – 1 шт. Стул для преподавателя – 1 шт. Стол двух-местный для обучающихся – 8 шт. Стул для обучающихся – 34 шт. Стол для компьютера – 15 шт. Доска (для записи маркером) – 1 шт. Компьютер Intel(R)Core i5-4460 (6 Мб 3.20 ГГц 4 ядра) – 15 шт. Монитор ЛОС 18 дюймов – 1 шт. Базовое ПО: Linux, Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice

## 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. Деменков Н. П., Васильев Г. Н. Управление техническими системами : учебник для вузов / Деменков Н. П., Васильев Г. Н. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 399 с. : ил. - Библиогр.: с. 396. - ISBN 978-5-7038-3745-0.
2. Инженерные расчеты в Mathcad 15. Учебный курс Е. Макаров / Макаров Е. - URL: <https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=22623>.
3. Гоберман, В. А. Методология научного эксперимента и построения эмпирических моделей, обладающих стохастическими свойствами : учебное пособие / В. А. Гоберман, Л. А. Гоберман. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 277 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104641>

### **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:**

- MATLAB\Simulink
- Mathcad

**Преподаватель кафедры:**

Уткин Г.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [utkings@bmstu.ru](mailto:utkings@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. Деменков Н. П., Васильев Г. Н. Управление техническими системами : учебник для вузов / Деменков Н. П., Васильев Г. Н. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 399 с. : ил. - Библиогр.: с. 396. - ISBN 978-5-7038-3745-0.
2. Гоберман, В. А. Методология научного эксперимента и построения эмпирических моделей, обладающих стохастическими свойствами : учебное пособие / В. А. Гоберман, Л. А. Гоберман. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 277 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104641>

### **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:**

- MATLAB\Simulink
- Mathcad

**Преподаватель кафедры:**

Уткин Г.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [utkings@bmstu.ru](mailto:utkings@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. Деменков Н. П., Васильев Г. Н. Управление техническими системами : учебник для вузов / Деменков Н. П., Васильев Г. Н. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 399 с. : ил. - Библиогр.: с. 396. - ISBN 978-5-7038-3745-0.
2. Гоберман, В. А. Методология научного эксперимента и построения эмпирических моделей, обладающих стохастическими свойствами : учебное пособие / В. А. Гоберман, Л. А. Гоберман. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 277 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104641>

### **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
- CoDeSys
- LibreOffice

**Преподаватель кафедры:**

Уткин Г.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [utkings@bmmstu.ru](mailto:utkings@bmmstu.ru)