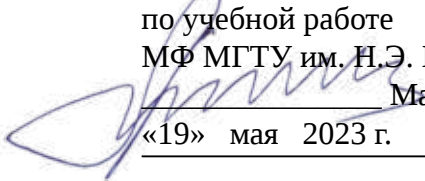


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФИО: Макуев Валентин Анатольевич Мытищинский филиал  
Должность: Заместитель директора по учебной работе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
Дата подписания: 08.06.2024 11:09:51 образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана  
Уникальный программный ключ: а0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1 (национальный исследовательский университет)»  
(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора  
по учебной работе  
МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана  
  
Макуев В.А.  
«19» мая 2023 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных  
технологий и садово-паркового строительства»  
Кафедра ЛТ10 «Автоматизация технологических  
процессов, оборудование и безопасность производств»

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Автоматизированные системы управления технологическими процессами**

Автор программы:

Усачев М.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, usachevms@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Автоматизация технологических процессов, оборудование и безопасность производств»

Протокол № 8 заседания кафедры «ЛТ10» от 06.04.2023 г.

Начальник Отдела образовательных программ

Шевлякова А.А



---

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры «ЛТ10» от 04.04.2024 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1.Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2.Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	7
3.Объем дисциплины.....	8
4.Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	9
5.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	15
6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	16
7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины .....	17
8.Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины .....	18
9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины .....	19
10.Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных .....	21
11.Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ....	22

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины 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): 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень магистратуры)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	<b>Общепрофессиональные компетенции собственные</b>
ОПКС-11 (15.04.04)	Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении
ОПКС-12 (15.04.04)	Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем
	<b>Профессиональные компетенции собственные (обязательные)</b>
ПКСо-1 (15.04.04)	Способен проводить предпроектное обследование производственных процессов (объекта управления), для которого разрабатывается проект автоматизированной системы управления

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. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p>ОПКС-11 (15.04.04) Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - стандартные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении <b>УМЕТЬ</b> - разрабатывать новые методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении <b>ВЛАДЕТЬ</b> - навыками разработки современных методов исследования автоматизированного оборудования в машиностроении</p>	<p><b>Формы обучения:</b> Фронтальная и групповая формы. <b>Методы обучения:</b> Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта) <b>Активные и интерактивные методы обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>
<p>ОПКС-12 (15.04.04) Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - современные алгоритмы функционирования гибких производственных систем - методы и алгоритмы автоматизированного проектирования технологических процессов - методики создания управляющих программ изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением <b>УМЕТЬ</b> - разрабатывать и оптимизировать алгоритмы автоматизированного проектирования технологических процессов - генерировать управляющие программы изготовления деталей на станках с числовым программным управлением - разрабатывать алгоритмы функционирования</p>	<p><b>Формы обучения:</b> Фронтальная и групповая формы. <b>Методы обучения:</b> Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта) <b>Активные и интерактивные методы обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

1	2	3
	<p>гибких производственных систем  <b>ВЛАДЕТЬ</b>  - навыками разработки алгоритмов современных цифровых систем автоматизированного проектирования технологических процессов  - навыками создания программ изготовления деталей на станках с числовым программным управлением  - навыками проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем</p>	
<p>ПКСо-1  (15.04.04)  Способен проводить предпроектное обследование производственных процессов (объекта управления), для которого разрабатывается проект автоматизированной системы управления</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b>  - основы предпроектного обследования производственных процессов  <b>УМЕТЬ</b>  - проводить предпроектное обследование производственных процессов (объекта управления), для которого разрабатывается проект автоматизированной системы управления  <b>ВЛАДЕТЬ</b>  - навыками создания концептуальных схем в нотации IDEF, ARIS  - навыками подготовки отчетов по проведенным работам</p>	<p><b>Формы обучения:</b>  Фронтальная и групповая формы.  <b>Методы обучения:</b>  Словесный метод обучения (Лекции)  Методы практической работы (Семинары)  Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы)  Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа)  (в том числе выполнение курсового проекта)  <b>Активные и интерактивные методы обучения:</b>  обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы магистратуры по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Современное автоматизированное оборудование химико-технологических процессов и производств;
- Приводы автоматизированного технологического оборудования.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Выполнение выпускной квалификационной работы

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень магистратуры): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств .

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 12 зачетных единиц (з.е.), 432 академических часа (324 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.), 2 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.), 3 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

**Таблица 2.** Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.			
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины		
		1	2	3
Объем дисциплины	432	144	180	108
<b>Аудиторная работа*</b>	<b>138</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>30</b>
Лекции (Л)	46	18	18	10
Семинары (С)	46	18	18	10
Лабораторные работы (ЛР)	46	18	18	10
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>294</b>	<b>90</b>	<b>126</b>	<b>78</b>
Проработка учебного материала лекций	5.75	2.25	2.25	1.25
Подготовка к семинарам	5.75	2.25	2.25	1.25
Подготовка к лабораторным работам	26	10	10	6
Подготовка к рубежному контролю	15	3	6	6
Выполнение домашнего задания	24	24	0	0
Выполнение курсового проекта	108	0	54	54
Подготовка к экзамену	30	0	30	0
Выполнение расчетно-графической работы	6	0	6	0
Другие виды самостоятельной работы	73.5	48.5	15.5	9.5
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачёт</b>	<b>Экзамен ДЗчт</b>	<b>Зачёт ДЗчт</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки



**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Таблица 3. Содержание дисциплины**

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
<b>1 семестр</b>									
1	Структура, функции и технические средства автоматизированы систем управления	6	6	8	30	ОПКС-11, ОПКС-12, ПКСо-1	6	Лабораторные работы	2/4
								Рубежный контроль	16/26
								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
2	Компьютерное управление производством	6	6	8	30	ОПКС-11, ОПКС-12, ПКСо-1	12	Лабораторные работы	2/4
								Домашнее задание	16/26
								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
3	Интегрированные системы управления производством	6	6	2	30	ОПКС-11, ОПКС-12, ПКСо-1	18	Лабораторные работы	1/2
								Домашнее задание	23/38
								<b>ИТОГО:</b>	<b>24/40</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>90</b>	-	-	-	<b>60/100</b>
<b>2 семестр</b>									
4	Этапы жизненного цикла промышленной продукции и используемые автоматизированные системы	6	6	8	14	ОПКС-11, ОПКС-12, ПКСо-1	6	Лабораторные работы	2/4
								Расчетно-графическая работа	10/16
								<b>ИТОГО:</b>	<b>12/20</b>
5	Распределенные системы управления как объект	6	6	4	12	ОПКС-11, ОПКС-12, ПКСо-1	11	Лабораторные работы	1/2
								Рубежный контроль	11/18

	автоматизированного проектирования							<b>ИТОГО:</b>	<b>12/20</b>
6	Интегрированные SCADA–системы для проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами	6	6	6	16	ОПКС-11, ОПКС-12, ПКСо-1	18	Лабораторные работы	2/4
								Рубежный контроль	16/26
								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
7	Курсовой проект	-	-	-	54	-	-	-	<b>60/100</b>
8	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	<b>18/30</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>126</b>	-	-	-	<b>60/100</b>
<b>3 семестр</b>									
9	Схемы автоматизации и компоновка автоматизированных систем	6	6	6	12	ОПКС-11, ОПКС-12, ПКСо-1	5	Лабораторные работы	3/6
								Рубежный контроль	27/44
								<b>ИТОГО:</b>	<b>30/50</b>
10	Оформление электрических схем автоматизированных систем	4	4	4	12	ОПКС-11, ОПКС-12, ПКСо-1	10	Лабораторные работы	3/6
								Рубежный контроль	27/44
								<b>ИТОГО:</b>	<b>30/50</b>
11	Курсовой проект	-	-	-	54	-	-	-	<b>60/100</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>78</b>	-	-	-	<b>60/100</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

**Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)**

<b>№, п/п</b>	<b>Наименование модуля, содержание</b>	<b>Часы</b>
<b>1</b>	<b>Структура, функции и технические средства автоматизированы систем управления</b>	
	<b>Лекции</b>	6
1.1	Структура, функции и технические средства автоматизированных систем управления	2
1.2	Уровни распределенных систем управления	2
1.3	Предметная область компьютерного управления в производстве	2
	<b>Семинары</b>	6
C1.1- C1.3	Классификация систем управления производством Предметная область компьютерного управления Супервизорные системы управления	6
	<b>Лабораторные работы</b>	8
ЛР1.1	Количественная оценка сложности технической структуры	4
ЛР1.2	Количественная оценка избыточности технической структуры	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	30
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	21.5
<b>2</b>	<b>Компьютерное управление производством</b>	
	<b>Лекции</b>	6
2.1	Компьютерное управление производством на уровне низовой автоматизации	2
2.2	Компьютерное управление производством на уровне технологических процессов	2
2.3	Локальные вычислительные сети	2
	<b>Семинары</b>	6
C2.1- C2.3	Конфигурация промышленных контроллеров Модули ввода вывода информации в системах управления Операторские станции, серверы, универсальные сети	6
	<b>Лабораторные работы</b>	8
ЛР2.1	Формирования исходных данных для формирования числа каналов модулей ввода вывода	4
ЛР2.2	Автоматизированный выбор вариантов сенсорных сетей	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	30
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.4	Выполнение домашнего задания	12
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	12.5
<b>3</b>	<b>Интегрированные системы управления производством</b>	
	<b>Лекции</b>	6
3.1	Интегрированные системы управления производством. Иерархия систем	2

3.2	Автоматизированные информационно–управляющие системы	2
3.3	Интернет технологии в системах управления	2
	<b>Семинары</b>	6
C3.1- C3.3	Интегрированные системы управления производством Варианты построения для различных вариантов условий OPC стандарт	6
	<b>Лабораторные работы</b>	2
ЛР3.1	Формирование нормализованных таблиц соответствий для принятия технологических решений	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	30
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР3.3	Подготовка к лабораторным работам	2
СР3.4	Выполнение домашнего задания	12
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	14.5
<b>4</b>	<b>Этапы жизненного цикла промышленной продукции и используемые автоматизированные системы</b>	
	<b>Лекции</b>	6
4.1	Этапы жизненного цикла промышленной продукции	2
4.2	Системная среда интегрированных САПР	2
4.3	CALS технология	2
	<b>Семинары</b>	6
C4.1- C4.3	Последовательность применения автоматизированных систем CAE система CAD система	6
	<b>Лабораторные работы</b>	8
ЛР4.1	Выбор вариантов технических средств систем управления на основе интегральной оценки по техническим параметрам и программному обеспечению	4
ЛР4.2	Формирование исходной информации на основе таблиц соответствий для CAE систем	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	14
СР4.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР4.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР4.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР4.4	Выполнение расчетно-графической работы	6
СР4.5	Другие виды самостоятельной работы	2.5
<b>5</b>	<b>Распределенные системы управления как объект автоматизированного проектирования</b>	
	<b>Лекции</b>	6
5.1	Распределенные системы управления как объект автоматизированного проектирования	2
5.2	Уровень управления производство	2
5.3	Распределенные системы управления в ХТП	2
	<b>Семинары</b>	6
C5.1- C5.3	Алгоритм выбора датчиков Алгоритм выбора ПЛК Алгоритм выбора SCADA систем	6

	<b>Лабораторные работы</b>	4
ЛР5.1	Автоматизированный выбор ПЛК на основе бинарных отношений	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	12
СР5.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР5.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР5.3	Подготовка к лабораторным работам	2
СР5.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР5.5	Другие виды самостоятельной работы	5.5
<b>6</b>	<b>Интегрированные SCADA–системы для проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами</b>	
	<b>Лекции</b>	6
6.1	Интегрированные SCADA–системы для проектирования автоматизированных систем управления	2
6.2	Система программирования промышленных контроллеров	2
6.3	Управление техническим и производственным процессом в реально времени	2
	<b>Семинары</b>	6
С6.1- С6.3	Языки программирования в SCADA–системах СтандартOPC в SCADA–системах Каналы SCADA–системах	6
	<b>Лабораторные работы</b>	6
ЛР6.1	Многокритериальный выбор SCADA–систем	4
ЛР6.2	Создание проекта SCADA–системы	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	16
СР6.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР6.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР6.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР6.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР6.5	Другие виды самостоятельной работы	7.5
7	Курсовой проект	54
СР7.1	Выполнение курсового проекта	54
8	Экзамен	30
СР8.1	Подготовка к экзамену	30
<b>9</b>	<b>Схемы автоматизации и компоновка автоматизированных систем</b>	
	<b>Лекции</b>	6
9.1	Схемы автоматизации, их назначение и оформление	2
9.2	Условные обозначения. Правила построения условных обозначений	2
9.3	Правила выполнения принципиальных электрических схем, схем соединений, схем подключения и расположения	2
	<b>Семинары</b>	6
С9.1	Графические и позиционные обозначения приборов и средств автоматизации на электрических схемах	2
С9.2	Маркировка электрических цепей на схемах систем автоматизации	2
С9.3	Расчёт сечений жил проводов и кабелей	2

	<b>Лабораторные работы</b>	6
ЛР9.1	Построение функциональной схемы управления технологическим процессом	3
ЛР9.2	Оформление заданной принципиальной электрической схемы в соответствии с требованиями ЕСКД	3
	<b>Самостоятельная работа</b>	12
СР9.1	Проработка учебного материала лекций	0,75
СР9.2	Подготовка к семинарам	0,75
СР9.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР9.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР9.5	Другие виды самостоятельной работы	3.5
<b>10</b>	<b>Оформление электрических схем автоматизированных систем</b>	
	<b>Лекции</b>	4
10.1	Требования ЕСКД к оформлению электрических схем	2
10.2	Конструкция электрошкафов, щитов и панелей, их унификация	2
	<b>Семинары</b>	4
С10.1	Размещение и установка щитов и пультов в щитовых помещениях	2
С10.2	Проектирование системы автоматизации на сквозном примере в соответствии с заданными технологическими требованиями	2
	<b>Лабораторные работы</b>	4
ЛР10.1	Выбор трансформаторов тока в схемах защит трансформаторов	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	12
СР10.1	Проработка учебного материала лекций	0,75
СР10.2	Подготовка к семинарам	0,75
СР10.3	Подготовка к лабораторным работам	2
СР10.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР10.5	Другие виды самостоятельной работы	6
11	Курсовой проект	54
СР11.1	Выполнение курсового проекта	54

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- 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, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.



## **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### Литература

1. Автоматизированные системы управления. Лабораторный практикум по техническим средствам. - Москва : Высшая школа, 1986. - 278 с.
2. Усачев, Ю. И. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : методические указания / Ю. И. Усачев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 29 с. — ISBN 978-5-7038-4341-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103349>
3. Деменков Н. П. SCADA-системы как инструмент проектирования АСУ ТП : учеб. пособие / Деменков Н. П. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 326 с. : ил. - Библиогр.: с. 317-318. - ISBN 5-7038-2640-3.
4. Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие для вузов / Схиртладзе А. Г., Бочкарев С. В., Лыков А. Н., Борискин В. П. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 523 с. : ил. - Библиогр.: с. 414-418. - ISBN 978-5-94178-319-9.
5. Иванов А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие для вузов / Иванов А. А. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Форум : Инфра-М, 2015. - 223 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 219-220. - ISBN 978-5-91134-948-6. - ISBN 978-5-16-010164-4.
6. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для вузов / Капустин Н. М., Кузнецов П. М., Схиртладзе А. Г. [и др.] ; ред. Капустин Н. М. - М. : Высш. шк., 2004. - 414 с. - Библиогр.: с. 414. - ISBN 5-06-004583-8.

### Дополнительные материалы

7. Троицкий А. А. Технические средства автоматизации и управления: Лабораторный практикум – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 75 с.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
2. Сайт кафедры «Автоматизация технологических процессов, оборудование и безопасность производств»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt10/>
3. Открытая информационная группа кафедры в социальной сети «ВКонтакте»: <https://vk.com/aplt10>
4. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
5. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
6. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
7. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
8. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
10. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
11. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
12. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
13. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. [www.edulib.ru](http://www.edulib.ru).
14. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
15. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. В первом семестре три модуля. Во втором семестре четыре модуля (включая экзамен), выполняется курсовой проект. В третьем семестре один модуль, выполняется курсовой проект.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

**Лекционные занятия** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

**Семинары** проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Самостоятельная работа** студентов включает следующие виды: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю, выполнение домашнего задания, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсового проекта, подготовка к экзамену, выполнение расчетно-графической работы, подготовка к рубежному контролю, в третьем семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсового проекта, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

**Текущий контроль** проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль
- Домашнее задание
- Защита лабораторных работ
- Расчетно-графическая работа.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре,

пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

**Промежуточная аттестация** по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме дифференцированного зачета и экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней. Промежуточная аттестация по результатам третьего семестра проходит в форме дифференцированного зачета и зачета.

#### **Методика оценки по рейтингу**

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

<b>Рейтинг</b>	<b>Оценка на экзамене, дифференцированном зачете</b>	<b>Оценка на зачете</b>
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	Зачтено
60 – 70	удовлетворительно	Зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ**

### **Информационные технологии:**

– Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Электронная почта преподавателя: [usachevms@bmstu.ru](mailto:usachevms@bmstu.ru);

– Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

### **Программное обеспечение:**

- MATLAB\Simulink
- Microsoft Office
- Windows
- Word

### **Информационные справочные системы:**

– Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;

– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;

### **Профессиональные базы данных:**

– Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.

– Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>.

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

## 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. Усачев, Ю. И. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : методические указания / Ю. И. Усачев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 29 с. — ISBN 978-5-7038-4341-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103349>
2. Деменков Н. П. SCADA-системы как инструмент проектирования АСУ ТП : учеб. пособие / Деменков Н. П. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 326 с. : ил. - Библиогр.: с. 317-318. - ISBN 5-7038-2640-3.
3. Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие для вузов / Схиртладзе А. Г., Бочкарев С. В., Лыков А. Н., Борискин В. П. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 523 с. : ил. - Библиогр.: с. 414-418. - ISBN 978-5-94178-319-9.
4. Иванов А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие для вузов / Иванов А. А. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Форум : Инфра-М, 2015. - 223 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 219-220. - ISBN 978-5-91134-948-6. - ISBN 978-5-16-010164-4.
5. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для вузов / Капустин Н. М., Кузнецов П. М., Схитладзе А. Г. [и др.] ; ред. Капустин Н. М. - М. : Высш. шк., 2004. - 414 с. - Библиогр.: с. 414. - ISBN 5-06-004583-8.

### **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:**

- LibreOffice
- MATLAB\Simulink
- Mathcad
- Matlab

**Преподаватель кафедры:**

Усачев М.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, [usachevms@bmstu.ru](mailto:usachevms@bmstu.ru)